C.E. RAPPAPORT
LIBRI RARI
ROMA

— **PHYSICAE ELEMENTA. Manuscrit latin,** écrit en Italie vers le milieu du 17e siècle. Avec planche et beaucoup de figures très finement dessinées à la plume. 150 ff. Pet. in–4. Vélin.

Très beau manuscrit qui se distingue par la belle écriture et les intéressants dessins à la plume exécutés avec tout soin et bien faits à illustrer les chapitres y appartenants. Il se divise comme suit: I: De corporum principiis: [de princip. ex Cartesio & Newtone] – II. De corporum proprietatibus: [de effectis, qui vacui horrori tribui solent, de impenetrabilitate] – III. De corporum affectronibus: [de motu, de calore et frigore, de luce et coloribus, de sono] – IV. De corporibus in particulari: [de corporibus coelestis, de sulphure & bitumine, de lapidibus & gemmis, de magnete, de metallis, de aere seu atmosphaera, de ventis, de iride, de ignis subterraneis] etc. Belle pièce de parfaite conservation.

BURNDY
LIBRARY
Chartered in 1941

GIFT OF
BERN DIBNER

LIBER IV
Chap IV – De Magnete

In Universam Philiam Commentarii.

Prooemium

Metaphysicis contemplationibus perfuncti eam Philiæ partem Deo aspirante aggredimur, quæ naturalis Philia dicta est, eo quod in naturæ rerum contemplatione tota versatur. Cum autem constet illam de Corporibus naturalibus esse, eumque quatuor nobis veniunt potissimum consideranda, eam in quatuor libros distribuemus, in quorum primo de Corporum Principiis; in secundo de eorum Proprietatibus; in tertio de eorum Affectionibus; in quarto demum de iisdem sigillatim, quo brevius fieri poterit, agemus.

Liber I.

De Corporum Principiis.

Cap. I.

De Celebrioribus Veterum

PHILOR. SENTTIS CIRCA RERUM NATURALIUM PRINCIPIA

Cum nihil tam absurdum dici possit, quod non dicatur ab aliquo Philos, ut inquit Cic: de Divin: lib: IV mirum non est si in tot diversas, atq: inter se repugnantes sententias de rerum naturalium principiis abierunt veteres Phili: Quippe nonnulli unum, quidam vero innumerabilia, plura alii, alii pauciora principia posuerunt; sed illorum opiniones, si Epicureorum, et Peripateticorum exceptias, de quib: post non multa dicemus, adeo nostra aetate aboluerunt, ut ne unum quidem patronum inveniant.

Thales Milesius, qui unus ex septem sapientib: Graeciae fuisse creditur solam aquam censuit fuisse rerum naturalium principium, et ex ea fieri omnia, ac iterum resolvi existimavit. Nam plantas omnes humorib: augeri, ac fructum facere videbat, his vero deficientib: exsiccari. In hanc sententiam scripsit Homerus Iliad: XIV:

„Oceanus cunctis praebet primordia rebus.

Et Virg: Georg: IV: Oceanum Patrem rerum appellat.

Ab eo autem dysciverunt eius sectatores Anaximanes, et Anaxagoras, quorum ille aerem rerum principium posuit, eo quod anima ipsa, ut putabat, aer sit, et eo nomine

MSS 1253B RB NMAH

apud plerasq: nationes appellat. Anaxagoras vero innumerabilia pene principia posuit, nam materiam infinitam constituit, in qua particulas rerum cuiusq: generis contineri, quas deinde distinctas, et in ordinem digestas res omnes formavit, easq: tum demum corrumpi, cum particularum illarum nexus, et coagmentatio fuerit dissoluta. Hanc opinionem explicat Lucret: lib: VII:

Principium rerum, quam dicit homoeomeriam
Ossa videlicet ex pauxillis, atq: minutis
Ossibus: sic et de pauxillis, atq: minutis
Visceribus viscus gigni; sanguemq: creari
Sanguinis inter se multis coeuntibus guttis.
Ex aurisq: putat micis consistere posse
Aurum, et de terris terram concrescere. &c

Pythagoras, a quo ortum habuisse Italicam sectam refert Laert: principium rei non materiale aliquid, sed nescio quod intellectuale, et abstractum posuit, nam ordinem, et simmetriam principia rerum posuit.

Ab Heraclito ignis rerum principium habitus est, cui cum rerum generatio, et corruptio tribuenda est, atq: hunc Mundum universum igne dissolvendum censebat.

Empedocles quatuor posuit elementa rerum omnium, ignem, aquam, aerem, et terram. Sed cum ea inertia et per se

conspiceret, duo principia addidit, amicitiam, et discordiam, quib: aut formarentur omnia, aut dissolverentur.

Socrates deinde Atheniensis, et Plato nova rerum principia induxerunt τον θεον, την ιλειν, την ιδεαν, idest Deum materiam, et formam. Putabat enim mentem Universi Deum esse, ab eaq: veluti principio, omnia effici; ιλειν vero materiam esse, ex qua sint omnia formata, ιδεαν deniq: sive formam illam esse, secundum quam Deus omnia formaverit.

Dum demum exortis Peripateticorum sententia visa est. Nam Aristoteles quamvis Deum esse Conditorem Universi negaverit, eo quod Mundum æternum putaret, materiam tamen, et ideam posuit, sed postremam hanc εντελεχειαν, h. e. formam appellavit, quippe quam non respectu Dei, ut Plato, sed respectu rerum ipsarum consideravit. Verum ne pauciora quam Plato rerum principia posuisse videretur, tertium addidit, nempe Privationem, de quib: modo agemus.

CAP. II.

DE PRINCIPIIS EX ARISTOTELE

Principia definiuntur ab Aristotele lib: II. Physicis: Quæ non ex aliis, neq: se invicem, sed ex quib: omnia. Quoniam autem duplici ratione possunt res naturales considerari, vel sec: dum

DSI

actu fiunt, et generantur, vel cum jam geniti sunt, et constant; idcirco duplex principiorum genus distinguit Aristoteles, atque ea quidem quae ad rerum productionem necessario concurrunt, principia in fieri, seu generationis appellat, quae sunt Materia, Forma, et Privatio. Ea vero, ex quibus res componuntur, et constant, principia in facto esse, sive compositionis vocat, quae sunt Materia, et Forma.

Materiam quam primam appellat Aristoteles esse ait subjectum quoddam commune, et ad omnia indifferens, ideoque definit: Neque quid, neque quale, neque quantum, neque quidpiam eorum, per quae ens determinatur, sed id, ex quo omnia; h. e. neque substantia sensibilis, neque determinata qualitas, aut quantitas, nec unum ex decem praedicamentis; unde haec materia ab Aristotele dicitur esse nihil actu, h. e. nihil sensibile, nam neque est terra, neque aqua, neque ferrum, neque lignum, sed est haec omnia potestate. quatenus potest affici forma terrae, aquae, ferri, ligni.

Formam, quam substantiam Aristoteles appellat est id, quod materiam determinat, et res omnes constituit, ac distinguit; quare definitur: Actus primus materiae. Dicitur actus, quia materiam determinat ad certam entis speciem. Dicitur primus, ut distinguatur a formis accidentalibus, quae sunt actus secundi, eo quod adveniant materiae jam in certa entis specie constitutae.

Privatio, quam propterea Aristoteles principium gene-

rationis est affirmat, quia e terminus unde, et a quo fit generatio, cum omnia quae fiunt, non fuerint ea quae fiunt; nam Musicus, inquit, fit ex non musico. Definitur ab Aristotele: Absentia formae in subjecto apto ad eam recipiendam, qualis privatio formae ignis e in ligno, quia lignum potest eam formam recipere: ita etiam Caecitas dicitur privatio visus in homine, quia aptus e homo ad visum recipiendum. In hoc principio maxime exultat Aristoteles existimans quod principium nulli unquam compertum ipse primus exploraverit.

Materiam, Formam, et Privationem ideo principia esse generationis docuit Aristoteles, quia credidit quod sine his tribus generatio fieri non possit, cum generatio aliud non sit, nisi transitus a non esse ad esse; in quo transitu tria per Aristotelem requiruntur, videlicet Terminus a quo, Terminus ad quem, et Subjectum, quod transit ab uno ad aliud. Terminus a quo appellatur ab Aristotele Privatio, seu carentia formae; Terminus ad quem appellatur ipsa Forma, et Subjectum quod transit Materia appellatur: Idque explicat Aristoteles exemplo ligni a quo generatur ignis; nam transit lignum, quod e materia, a privatione ignis ad formam ignis.

Quid sit de his Peripateticorum principiis sentiendum facile per se quisque potest animadvertere! Ejusmodi enim sunt, ut nec jure quispiam probare possit, nec jure repellere. Nemo siquidem

e', nisi proxy omni sensu destituat?, qui negaverit materiam esse rerum omnium Corporearum principium, quamvis in eius idea constituenda non omnes idem senserint. Gassendus Epicurum secutus materiam esse ait atomos, ut dicet. inferius. Cartesius non aliam exhibet materiei ideam, qm substantiæ extensæ; ita ut ubicumq: exten-sio invenit., ibi materiam esse necesse sit; Atq: hinc vacuum omne impossibile esse affirmat, ut suo loco dicemus.

Præterea cum sensib: ipsis deprehendat. reb: omnib: materia-lib:, præter materiam inesse aliquid aliud, per quod a se in-vicem corpora distinguunt.; nemo est potest negare unum-quodq: corpus ut in certa entis specie determinet. alio indi-gere, qd omnes formam appellant. Adversant. tamen magno-pere recentiores Phili nomen tantum formæ substantialis. Cum ea ipsi ægre patiant. dicere res materiales essentiali-ter tantum differre per formas quasdam, quæ nihil aliud sint, nisi aggregatum plurimorum accidentium, quæ materiæ adveniunt ex contigenti; idcirco nomen formæ substantia-lis, tanquam inutile, et absurdum removendum censent.

Optandum siquidem esset, ut nobis clarius explicarent Peripatetici cujusmodi sit ea materia et forma, nec nu-da tantum verba, quæ nihil omnino significant nobis ob-tunderent; nam cum definiunt materiam esse puram poten-tiam, formam vero actum primum materiæ idem e' ac si nihil

definirent.

Quoad privationem attinet, qd sit principium generationis, qm sit falsa hæc opinio quis non videt? nam principium entis realis debet et ens reale, non vero terminus entis realis, nam si terminus a quo entis realis transiens a forma veteri esset principium generationis, etiam terminus a quo entis realis transiens a forma veteri ad formam novam esset principium, et essent quatuor principia generationis, ~~etiam terminus a quo entis realis~~ nempe Materia, Forma, Privatio, seu terminus a quo materia transit ad formam, et privatio, seu terminus a quo materia transit a forma veteri ad formam novam. videamus igitur nunc si qd melius reliqui Phili de rerum naturalium principiis afferant.

CAP. III.

DE PRINCIPIIS MECHANICIS EX GENERALI

Cum igitur ea, quæ de rerum naturalium principiis antiquiores nostri Phili tradiderunt, obscura essent, et naturalibus phænominibus explicandis minime accommodata, recentiores Phili longe aliam philosophandi methodum

tenuerunt; atq: arbitrati sunt naturalium rerum procreationem explicari posse per quædam principia Mechanica, per quæ ex una, prorsus, eademq: materia diversa admodum, et varia corpora existunt, quæ tamen sola partium structura inter se differri nemo inficiari potest. Artifex enim idem ferrum in gladium conflat, et in ligonem, quæ sola figura inter se differunt.

Ita prorsus, inquiunt, ex una, eademq: materia extensa, impenetrabili, diverso tamen motu, figura, situ, et magnitudine partium infinita entia omnino diversa prodeunt; quæ profecto affectiones, licet materiæ accidentales sint, nihil tamen obstare videtur, quin in rebus ipsis essentiales dicantur. Accidentales siquidem est materiæ aquæ, ut partes ejus eo motu, figura, et magnitudine sint præditæ; sunt tamen aquæ ipsi essentiales, quia per illas affectiones distinguitur aqua quoad essentiam ab omnibus aliis.

Præterea partes corporum vel locomotæ, vel in alium ordinem digestæ, novas exhibent species; Neq: vero ejus mutationis progressum inspicienti aliud unquam occurrit, præter partium agitationem, et transpositionem. Neq: oculis etiam se subjecisse arbitrantur exemplo tritici, quod sola molarum compressione in farinam redigitur, ac tritici speciem deperdit. Si vero ipsa farina aqua admisceatur, manibusq: conteratur, et in clibano coquatur,

diversæ omnino speciei refert; nec ullus unquam dixit novæ entitatis, seu formæ substantialis accessione tritico factum esse, sed tantum localem motum, et novam partium transpositionem accepisse.

Eas autem Corporum affectiones, quas qualitates Scholastici appellant, colorem scilicet, saporem, et id genus alias, minime inesse corporibus arbitrantur Mechanici, sed a solo motu, situ, et figura partium in nobis excitari. Idque confirmant exemplo aquæ, quæ vehementi motu agitata spumam quandam emittit, quæ candorem præfert, qui in aqua certe non erat. Præterea si aqua in glaciem concrescat, et alteratur, candida apparet, si vero iterum soli exposita liquescat pellucida iterum fit; idque ex diverso partium situ, contingit.

Hæc et alia sexcenta in hanc sententiam afferri possunt, in quibus refellendis plurimum insudant Scholastici; sed non aliis armis se debellaturos Mechanicos putant, quam speciosis quibusdam nominibus, quæ quid significant, ne ipsi quidem sciunt.

CAP. IV.

DE PRINCIPIIS MECHANICIS IN PARTICULARI

Qui Mechanicam methodum secuti sunt non omnes unam tenuere viam, sed alius aliam. Principes eorum Gassendus, et Cartesius

nominant; quorum ille quidem cum Democriti, et Epicuri ruinis inædificare maluisset, quam Aristotelicis principiis acquiescere Physicam compilavit non omni ex parte constantem. Hic vero novam Philiam proprio marte excudere aggressus est; sed quam feliciter utrique successerit videbimus. De singulis igitur ordine agemus.

§. I.

De Principiis ex Gassendo

Epicuri doctrina de rerum principiis a Leucippo, et Democrito accepta cum jam vetustate sua prorsus obsoleta esset, paullo ante nostram ætatem novum sibi patronum habuit Petrum Gassendum virum omnigena eruditione præditum, ac veterum, et recentiorum Philorum lectione doctissimum, quo veluti e tenebris, ac pulvere emergere visa est, eademque multo quam antea elegantior rnib: DB. manita, et casu a Mundi formatione amoto.

Epicurus igitur qui ejus doctrinæ auctor censetur, ex eo quod illam clarius illustratam scriptis consignavit, duo rerum principia posuit, atomos, et inane. Atomi sunt indivisibilia quædam, et exilissima corpuscula, quæ magnitudinem habent, et partes, sed designabiles tantum, non vero separabiles, eo quod ita solidæ sint, et compactæ, ut divisioni locum non præbeant; soliditas autem illa oritur ex eo, quod inane omne, seu vacuum excludit

Praeter magnitudinem, et partes tribuit etiam atomis Epi-
curus figuram, et pondus, sive gravitatem. Figura ex ipsa
magnitudine consequitur; Cumque atomi sint innumerabiles,
varietas quoque figurarum ea debet esse, quae ne mente quidem
concipi possit. Ex hac varietate figurarum corporum diversitas
ab eo manare creditur. Gravitas vero juxta Epicurum non est
nisi naturalis quaedam, et interna vis, qua per se ipsae ato-
mi cieri, et moveri possint. Atque ex his atomis per inane
discurrentibus, cum casu quodam plurimae sibi invicem adhaesis-
sent, corpora omnia paulatim conflata sunt, quae si tandem
dissolvantur in atomos sunt abitura.

Inane denique duplex distinguit Gassendus: Coacervatum
unum, h.e. locum amplum, patentem, et omni corpore pror-
sus destitutum. Disseminatum alterum h.e. varia spatiola
corporibus interspersa, quae locum praebent divisioni, et motui.

Hoc inane figmentum hisce rationibus fulcire conatus
est Gassendus. Dixit atomos solidas, et compactas esse, ideoque
indivisibiles, quia credebat ad motum, et divisionem partium
necessario requiri vacuum ipsis partibus interspersum.

Praeterea docuit atomos principia esse omnium corporum,
quia credebat illud esse principium compositionis corporum, quod esset ultimum
in resolutione; et quia videbat atomos ultimum esse in re-
solutione corporum, putabat eas in alias partes non posse

dividi, ideoq: principia et Corporu affirmaviu.

Sed qm sint hæc falsa apertis oculis unusquisq: videt; nam cum ponantur a Gassendo atomi figuratæ, et extensæ, dantur necessario esse divisibiles; quia omne qd e extensum, et figuratum debet habere extrema a se invicem distincta; ideoq: et partes; in atomo enim pyramidali apex a basi distinguitur; ergo potest altera ab altera separari; nam id potest ab alio separari, qd habet partes physicas; sed atomus habet partes physicas, quia habet diversos angulos, et diversas facies, et diversis loci partib: respondet, quia atomus a diversis corporib: tangi potest in distinctis locis, eo qd seorsim singuli atomorum anguli concipi possunt, ideoq: dividi, nam quod potest concipi sine alio, potest existere sine alio, ideoq: ab alio potest dividi.

Prætera atomi etsi ponantur a Gassendo exilissimæ, sunt tamen corpora, sed corpora omnia ex sua natura divisibilia sunt, ut dicemus in lib: II., ubi divisibilitatem veram ee Corporis proprietatem demonstrabimus: nam non e diversa ratio majorum, et minorum Corporum, nec alia ro afferri potest, cur majora quidem Corpora dividi possint, minora vo non possint.

Deniq: quia motus atomorum gravis a Gassendo asseritur, gravis negatur, cum unusquisq: clarissime cognoscat nullu

corpus naturaliter a se ipso moveri posse. Ex dictis etiam manifestissime eruitur, ad divisionem partium ipsis partibus interspersum non requiri; nam primo si inter partes atomorum componentes vacuum requireretur ad divisionem, nec corpora quidem ex atomis composita dividi possent. nam vel atomi ex quibus aliquod corpus componitur se tangunt, vel non; si se non tangunt sunt jam divisae, et unum compositum efficere non possunt; si vero se tangunt, dividi non possunt, quia quae se tangunt vacuum interspersum non habent.

Praeterea fateri debent Gassendistae atomum saltem per Divinam potentiam divisibilem esse; nam etiam secluso omni vacuo ex partibus atomi, una tamen illius pars concipi potest seorsim ab altera, ac propterea una ab altera non dependet; quare saltem per Divinam potentiam potest una pars sine altera existere, ideoque dividi. Caeterum si daretur atomus montis magnitudini aequalis, quod per ipsos Epicureos impossibile non est, diceremusne illam nec a Deo quidem dividi posse? si hoc diceretur non verbis, sed fustibus opus erit. Denique atomi non possunt esse ultimae particulae in resolutione corporis, quia corpus dividi potest in infinitum, ut in lib: II. demonstrabimus. Ex hisce omnibus patet clarissime, et vacuum, et atomos somnia Epicureorum esse; quare in hisce ineptiis tempus

teramus, ad alios Philos gradum faciamus oportet.

§. II.

De Principiis ex Cartesio

Incredibili omnium plausu Gassendiana Philia excepta fuerat, jamq: post ejus vestigia totus fere terrarum Orbis abierat, Gassendumq. tanquam propriæ libertatis ab Aristotelis, ut ajebant, tyrannide assertorem, et vindicem agnoscebant; cum Renatus des=cartes nobilis Gallus, vir magno profecto, atq: acri ingenio, et Mathematicis in reb: versatissimus, post diuturnas rerum naturalium contemplationes novum omnino, atq: inauditum Philiæ systema concinnavit, quo factum est, ut Gassendiana Philia sensim intercideret, ita ut tandem quasi in nihilum abire visa esset. Id autem in præsenti nobis summatim exponendum est.

Cartesius igitur tria agnovit rerum omnium principia, quæ vocat Elementa, eaq: non alia et esse, nisi materiam in tres partes divisam, quarum partem quidem subtilissimam pernicissimo motu agitatam, et corpora omnia vel compactissima pervadentem vocat primum elementum. Eam vero, quæ crassior aliquanto est, et sphæricis particulis constat, dicit secundum elementum. Partem deniq: omnium crassissimam, cujus-

particulæ figuris innumeris præditæ sint, et quia magna ex parte sint ramosæ, et irregulares sibi mutuo adhæreat, et quiescunt. appellat tertium elementum.

Ut autem explicet Cartesius quomodo hæc tria elementa extiterint, constituta prius corporis essentia, quam aliam non esse ait, quam extensionem, seu trinam dimensionem in longum, latum, et profundum, et motus legib: munitus hac utitur hypothesi.

Supponamus, ait, universam rerum omnium materiam ubique sibi similem in partes quam proxime æquales in principio a Deo divisam fuisse, ita tamen ut spatium vacuum nullum intercipierent, eas deinde singulas circa proprium centrum actas; id sane fieri non potuit, quin statim omnes earum partium anguli atteruerint. Ex eo autem factum est, ut partes, quæ prius angulosæ, et irregulares erant, rotundæ evaserint, ramenta vero, quæ ex earum attritu deciderunt spatiola omnia oppleverint, quæ rotundæ partes intercipiebant.

Ex hac mutua partium collisione, et attritione tria ista elementa extitisse affirmat; nam partes illæ, quæ decisis angulis rotundæ evaserunt constituunt secundum elementum; scobs vero minutissima, quæ ex ipsis partib: et partium ramentis decisa est efficit primum elementum, cujus partes cum sint minutissimæ, et pernicissimo motu agitatæ fluidas omnino et

oportet, ac nullas figuras tenaces, sed quamlibet facile induere, et in infinitas alias minutiores dividi posse. Partes deniq: grandiusculae, figuris innumeris irregularib: maxime vero ramosis, et striatis ad motum minime idoneis praeditae, quae ex particulis primi elementi sibi invicem paulatim adhaerentib: formatae sunt, et in unam massam collectae conflarunt tertium elementum.

Quo autem pacto ex hisce trib: elementis res omnes naturales prodierint ita exponit. Nam ex eo motu, inquit, quo partes materiae primo excitae sunt, fieri non potuit quin una in alteram incurreret, earumq: motus undiq: turbaret. Quoniam autem ex occursu aliarum particularum motu recto, utpote simplicissimo, moveri prohibebantur, circa centra quaedam communia coeperunt moveri, et in plures vortices volvi majores, vel minores, prout major, vel minor fuit particularum numerus. Hinc particulae, quae majori mole pollebant, juxta motus leges, quippe quae in suo motu fortiores erant longe a communi vorticis centro discesserunt; quae vero magis exiles erant ad centrum adigendae sunt. Quo factum est, ut partes quidem secundi elementi ad peripheriam vorticis recesserint, partes vero primi elementi, quae ab opplendis spatiolis illis, quae sphaericae particulae secundi elementi intercipiebant, residuae fuerant ad centrum confluxerint. Quare ambitum omnem coeli, quem

vorticis illi reserebant secundi elementi materiam constare ait.
Solem vero, et stellas fixas nihil aliud esse affirmat, quam collectiones illas materiæ primi elementi, quæ in centris horum vorticum facta sunt: Lumen vero illorum oriri ait ex pressione illa, sive conatu partium primi elementi in globulos secundi.

Motus cujusque vorticis considerandus est tanquam motus alicujus sphæræ; itaque vortex unusquisque debet habere centrum, polos, axem, et æquatorem. Cum igitur tota cujusque vorticis materia in gyrum convertatur, necesse est juxta motus leges ut nitatur semper a centro recedere, sed majori conatu in partibus æquatori proximis, quam in polaribus: Quo fit, ut pars materiæ primi elementi, quæ in intervallis secundi elementi continetur, et ipsa per partes æquatori vicinas a vortice effluat, novaque subinde materia a centro vorticis ad opplendum intervalla succedat; quamobrem ex partibus circumpolaribus ad centrum ipsum vorticis perpetuus ejusdem materiæ fiat refluxus.

Quoniam igitur per polos vorticum nova semper materia primi elementi in stellas ingreditur, et pars, quæ prius illis inerat per partes a polis remotissimas elabitur; idcirco in nonnullis ex illis stellis magnus numerus striatarum, ramosarum, aliarumque irregularium particularum confluxit, quæ cum agitationem partium primi elementi obsequi non possent, ab aliis separatæ ad extremam stellæ superficiem evaserunt; non secus ac

in aqua efferuescente accidit, in qua si quæ sint partes crassiores, et ad motum minus idoneæ statim ab aliis separatæ in densam quamdam spumam assurgunt.

Itaque cum crassiusculæ illæ partes in superficie syderis sibi invicem adhæsissent propter figurarum inæqualitatem, et ramositatem moles quasdam permagnas, et spissas conflarunt, quæ totum stellæ corpus obtegentes, et resistentes actioni illi, sive conatui primi elementi materiæ, in quo natura luminis posita erat, crasso, et opaco cortice stellam illam operuerunt. Stellas autem eo cortice contectas et esse planetas, et Cometas, imo ipsas etiam solis maculas inde oriri existimat.

Maculæ autem, seu crustæ ejusmodi, quamvis initio rarissimæ texturæ fuerint, tempore tamen procedente magis, magisque solidatæ obduruerint, ut in hac terra aspicimus, quam stellam initio fuisse ait Cartesius, cum crusta obducta, et ipsa in planetam mutata est.

Itaque Cartesius planetas universos, inter quos terram annumerat ab initio stellas fixas fuisse affirmat; deinde vero ex eo quod crassa materia tertii elementi contectæ fuerint opacæ evaserint, et locum in propriis verticibus non servantes ab aliis vicinis una cum suis verticibus abreptæ sint, cumque in alienos vertices transierint

in majori, vel minori a centro illorum distantia collocatae fuerunt, pro varia scilicet earundem soliditate; nam major soliditas majorem vim tribuit a centro recedendi, atque hinc est, inquit, cur planetae omnes, et ipsa etiam terra a solis vortice abrepti circa illum in gyrum moveri coeperint et variam ab eo distantiam obtinuerint. Sed de his meritus fortasse agemus cum de Mundi systemate verba facere contingerit.

In hoc Cartesii systemate haec alia continentur.

I. Quod sit natura quaedam corporea in extensione posita

II. Quod ea secundum magnitudinem considerata variam habeat quantitatem.

III. Quod quaelibet quantitas natura sua sit divisibilis, imo etiam actu per motum localem dividatur.

IV. Quod motus localis secundum quasdam leges, seu regulas peragatur.

V. Quod secundum eas leges partes quantitatis varias figuras accipiant.

VI. Quod secundum varias partium figuras, corpora ex iis composita diversam naturam praeseferant, et varios edant effectus.

Quam bene sibi consistet hoc Cartesii systema de tribus elementis unusquisque jam videt, et perspicit

nam hoc systema et nihil absurdi continet, et ad expli-
candam naturae phaenomena quam maxime est idoneum.
Caeterum cum praecipua corpora, quae in hoc Universo
sunt solis tribus Cartesii elementis explicari possint, satis
patet, haec tria Cartesii elementa rerum omnium natu-
ralium esse principia; nam corpora quae in hoc Uni-
verso sunt, vel sunt lucida, vel sunt diaphana, vel sunt
opaca; Lucida corpora, ut sol, stellae, primi elementi
materia constant, ut videbitur cum de ignis natura
disseremus. Diaphana, ut est aether, ex secundi ele-
menti materia constare clarissime videbitur cum de
liquiditate agemus. Opaca denique: ut sunt planetae om-
nes, et terra, et quidquid in terra continetur ex cras-
sa, et striata materia constare unusquisque oculis
perlustrabit

§. III.

De Principiis ex Newtone

Jam Cartesiana haec philosophandi methodus omnium
animos occupaverat, plurimisque eam praeclaris in Car-
tesii libros commentariis, et novis in eis inventis il-
lustrata fuerat, cum Isacus Newtonius Anglus
Academiae Londinensis praeses novum philosophandi systema

non multi abhinc anni invexit, quo magnum sibi nomen apud omnes, et famam peperisse Newtoniani gloriantur.

Nemo hic principia rerum naturalium a Newtonianis expectet, qualia vel Renatus, vel alii conati sunt statuere, nam hoc est illorum systema philosophandi nullum systema facere; ac negari eos arbitrantur qui originales rerum omnium causas per pauca principia explicari posse contendunt: satis est philosopho et dicunt si perquampaucissimas corporum facultates per longa experimenta detegant. Itaque nihil absurdius putant, quam per hypotheses quasdam fictas, et semper incertas philosophari.

Itaque Newtoniani per certa, et plurima iterata experimenta, non secus ac Empyrici faciunt, philosophari censent, et omnes naturæ leges eruendas existimant, ut per ea deinde obscuriorum phænomenorum ratio, et causa cognosci possit; hinc in dimetiendis motorum corporum viribus, et potentiis, et cognoscenda eorundem proportione toti occupantur; quamobrem sua philosophandi principia Mathematica appellant.

Summa igitur totius philosophiæ hæc est: materiam omnem certis quibusdam facultatibus proditam dicunt,

quarum aliæ sunt illi essentiales, aliæ accidentales. Accidentales sunt quæ a partium compositione, et figura pendent. Essentiales vero sunt quæ omnibus corporibus conveniunt, nec ab ipsa corporum forma, sive partium componentium dispositione dependent; Atque hinc est cur illæ quidem per partium dissolutionem corporis omnino dissipantur; istæ vero soluto corpore in partibus illius perseverent.

Præcipuas autem, et essentiales corporum omnium proprietates existimant et extensionem, et impenetrabilitatem, quas veluti notiones in ipsa materiæ idea continent. Sed ex his duabus solam impenetrabilitatem et corporum essentiam dicunt; nam quamvis omne corpus, inquiunt, extensum sit, non tamen omne extensum est corpus; eo quod etiam vacuum sit extensum, cum tamen corpus non sit. Cum igitur extensio etiam vacuo, quod in natura necessario dari debere contendunt, conveniat, non potest in extensione essentia corporum collocari.

Extensioni, et impenetrabilitati addunt etiam divisibilitatem, mobilitatem, et gravitatem; Ex gravitate motum corporum repetendum esse dicunt, ita ut gravitas dicenda sit causa motus, non motus causa gravitatis, ut Cartesius existimat. Ea autem gravitas in omnibus

Corporib: mutua e: quam quemadmodum corpora omnia sua in terram gravitatem exerceant, ita etiam terram in omnia Corpora; Itaq: Corpora omnia se mutuo petunt: quam ipse Sol in planetas omnes, et hi in Sole graviteant; Satellites in Jovem, et Saturnum, et hi in Satellites graviteant; Terra ipsa in Lunam, et Luna in terram. Ea autem vis in sese mutuo graviteandi, sive sese mutuo petendi attractio ab ipsis appellatur; vis autem, qua Corpora centrum petunt Centripeta dicitur; quae vero ab eodem recedunt, Centrifuga appellatur.

Gravitatem autem Corporum majorem, vel minorem esse dicunt pro majori, vel minori partium componentium numero; quo fit ut Corpora Celestia secundum variam molem, variam etiam gravitatem, et motum acceperint, et alia alium locum in Celum obtinuerint. Si quis autem a Newtonianis petat cur Corpora gravia sint, vel se mutuo attrahant, non magis assignari posse causam dicunt, quam cur Corpora sint extensa, et impenetrabilia cum gravitas aeque ac extensio, et impenetrabilitas sit Corporum omnium proprietas essentialis. Atq: haec et quae circa Corporum omnium naturam per plura, et accurata experimenta se deprehendisse Newtoniani dicunt; sed quam felici eventu in phaenomenum explicatione videbitur.

Libri primi Finis.

LIBER II.

DE CORPORUM PROPRIETATIBUS.

Postquam de principiis corporum verba fecimus, methodus, quam sequimur, postulat, ut ad alteram, quae est de corporum proprietatibus tractationem gradum faciamus: Prius autem de iis in communi agemus, tum vero de singulis in particulari.

CAP. I.

DE CORPORUM PROPRIETATIBUS IN COMMUNI.

§. I. QUAE, ET QUALES SINT

Ut ea, quae deinceps dicturi sumus facilius intelligantur, in memoriam revocanda sunt ea, quae superius diximus in Logicis, ubi statuimus proprietatem aliud

non est, nisi attributum quoddam rei alicujus, quod ab illius essentia divelli nunquam potest, sive quod omni, soli, et semper convenit; itaque dum Corporum proprietates inquirimus; idem est ac si quaeramus, quaenam sint attributa, quae conveniunt omnibus Corporibus, solis Corporibus, quaeque ipsa perpetuo comitantur.

CONCLUSIO

Quatuor sunt Corporum proprietates Extensio, Impenetrabilitas, divisibilitas, et Figura.

Nam hae quatuor attributa perpetuo corpora comitantur. Et quod attinet ad Extensionem, adeo propria Corpori est, ut sine illa nulla sit corporis idea. Impenetrabilitas vero, et divisibilitas extensionem necessario consequuntur. Ex hoc enim quod aliquid extensum est, partes habere debet a se invicem distinctas, quarum una non sit alia, ac propterea una ab alia disjungi possit. Figura denique cum non sit nisi dispositio extremorum, cumque Corpora omnia finita sint, adeoque extrema habeant, nullum Corpus figura carere potest.

OBJECTIO

Locus est enim a corpore inseparabilis; nusquam enim deprehendere est corpus, quod aliquo loco non contineatur, quo plures sunt corporum proprietates, quam quot enumeravimus.

Respondeo duplicem locum distingui oportere, internum unum, externum alterum, quorum ille quidem est a corpore inseparabilis, sive ut rectius loquar, non est nisi corpus ipsum, sive illius moles; hic vero non item, cum sit corpori prorsus extrinsecus; aliud enim non est, nisi applicatio corporis superficiei corporum adjacentium, quare consistit tantum in relativo, ut scholae loquuntur, et definitur ab Aristotele: superficies concava corporis ambientis immobilis. Cum igitur sit corpori prorsus extrinsecus, non est ab eo inseparabilis.

Praeterea cum proprietas ea sit, sine qua corpus esse non potest, nec etiam concipi; corpus vero concipi potest, et existere sine loco; locus igitur non potest esse corporis proprietas. Facile enim corpus concipitur sine relatione ad corpora vicinia, ut si unicum corpus esset in mundo, revera corpus esset, et tamen nullo loco

continetur.

§. II.

QUÆNAM SIT CORPORIS ESSENTIA SECUNDUM CARTESIANOS

Προλεγομενα

I. Essentia rei ex communi Philor̃ sententia aliud non ē, nisi attributum quoddam, quod primum in ea cognoscitur, et eor̃ omnium, quæ de ea dici possunt ē veluti origo quædam, et fundamentum.

II. Cum constet nihil eor̃, quæ corpori tribuuntur, ita ipsi conveniri, ut ab eo separari non possit, præter quatuor illa, quæ præcedenti §. enumeravimus, necesse ē, ut in iis quatuor attributis quæratur unum illud, in quo corporis essentia ponenda sit; sive inquirendum ē quodnam eor̃ ita corpori conveniat, ut non modo ab eo separari non possit, sed etiam primum omnium in eo concipiatur, et reliquor̃ sit origo, et fundamentum.

III. Sed magna ē inter Cartesianos, et Newtonianos quæstio, an scilicet ratio corporis in extensione, seu trina dimensione ponenda sit, an vero in impenetrabilita

aut soliditate. Cartesiani quoniam negant dari posse spatium extensum sine corpore, putant corporis essentiam in extensione ponendam esse. Newtoniani verò, cum vacuum necessarium esse contendant cum Epicurais, negant extensionem esse posse corporis essentiam, cum illa etiam vacuo conveniat, quod tamen corpus non est, et illam reponunt in impenetrabilitate.

Conclusio

Corporis essentia in extensione ponenda est, non autem in Impenetrabilitate

Probatur 1. pars: nam ea dicenda est corporis essentia, quae prima in corpore concipitur, et a qua caetera omnia originem ducunt; sed hujusmodi est extensio, ergo in extensione ponenda est corporis essentia.

Praeterea ea dicenda est essentia corporis, qua posita facile corporis natura a natura mentis distinguitur. Sed ita se habet extensio; ergo extensio est corporis essentia.

Probatur minor; nam posita extensione, non illa quidem, quae vacuo inesse fingitur, sed solida, et plena, statim intelligitur res quaedam impenetrabilis, divisibilis, capax cujuscumque figurae, motus, quietis &

non autem cogitationem; ergo Natura intelligitur cogitationem ad alteram substantiam, quae mens est, pertinere.

Probatur II. pars: nam pro impenetrabilitas non nisi ab extensione profluit, quae intelligi non potest sine partibus quarum una non est in altera, nec proptera una ab altera penetrari potest.

Praeterea essentia in eo constitui non potest, quod est negationem, cujusmodi est impenetrabilitas.

OBJECTIONES

1. Extensionem esse Corporis essentiam est contra Fidei dogmata; ergo extensio non est essentia corporis.

Probatur antecedens; nam si extensio esset essentia Corporis, Corpus Christi in Eucharistiae sacramento non esset verum corpus; illud enim non est verum Corpus, cui non convenit Corporis essentia; sed Corpori Christi non conveniret extensio, quae est corporis essentia; cum integrum Christi Corpus sit in qualibet vel minima panis particula; ergo etc.

Respondeo multa esse quae a Cartesianis ad solvendam hanc difficultatem afferuntur; sed ea semper potissimum respon-sio est in iis quae ad Fidem pertinent: philosophi esse: nos tantum naturales contemplari, eas vero quae praeter ordinem naturae a Deo fiunt non attingere. Cum igitur

negant Corpus extensione carere posse, id propterea fa-
ciunt, quod ita ideae Corporis extensio adnexa est, ut sine
illa nulla Corporis idea esse possit. Dicunt igitur my=
steria Fidei nostrae non esse naturali ratione explicanda, sed
credenda, eo quod mentis nostrae aciem longe superant.
quod si demonstrari lumine naturali possent, jam non
fide haberentur, sed agnitionem, ut loquitur S. Gregorius.
Credendum est enim, inquit Augustinus, Deum aliquid ef-
ficere posse, quod nos fateamur intelligere non posse.

II. In eo ponenda est Corporis essentia, quod soli Corpori
convenit; sed impenetrabilitas soli corpori convenit,
non autem extensio; ergo in ea ponenda est Corporis essentia;
Probatur minor, nam extensionis idea pertinet etiam
ad vacuum, quod est extensio sine corpore; impenetra=
bilitas vero vacuo non convenit, quod est penetrabile,
sed soli Corpori.

Respondent Cartesiani impenetrabilitatem supponere
extensionem, nam Corpus propterea est impenetrabile,
quod habet partes distinctas, quarum sic una non est in al-
tera, imo alteram excludit; sed praeterea constare
non posse dicunt, quod extensio etiam vacuo conveni-
at, nisi prius constet vacuum re vera dari. Cum autem
vacuum secundum Cartesianos impossibile sit, sequitur

Extensionem soli corpori convenire, ac propterea esse ipsius essentiam

§. III.

AN DARI POSSIT EXTENSIO SINE CORPORE

Προλεγομενα

Celebris est in scholis quaestio de vacuo, quae olim quidem contra Epicureos, nunc contra Newtonianos agitatur, qui vacuum hactenus a toto Mundo ejectum revocare conantur; tantum nempe sicuti in caeteris rebus, ita etiam in philosophia per studium novitatis, ut novarum rerum inopia vetera revocent.

Triplex est Philosophorum de vacuo opinio. Gassendus post Democritum, et Epicurum vacuum non modo possibile, sed etiam necessarium existimat, ex eo quod sine illo nec motus, nec divisio fieri possit; hanc partem sequuntur Newtoniani. Cartesius contra, et Cartesiani non modo non existere ullibi vacuum, sed ne possibile quidem putant. Peripatetici denique, veluti si pacis studio componendam inter utrosque discordiam suscepissent, illis quidem possibile vacuum esse, his vero nullibi existere

docuerunt. Sed vereor ne dum istos conciliare student, utrosq: contra se excitarent. Primo igitur argumenta Cartesianorum, tum vero Newtonianorum rursus, ac difficultates proponemus.

Conclusio

Spatium vacuum nullum est, nec esse potest in Mundo

Prob. I. Nomine vacui intelligitur extensio, sive spatium sine ullo Corpore; sed hoc repugnat; ergo non datur. Prob. minor. Essentia Corporis in extensione ponitur, quare repugnat ubi est extensio, sive Corpus, ibi Corpus non esse; daretur enim Corpus sine Corpore, quod manifestam repugnantiam involvit.

Prob. II. Vacuum vel est aliquid, vel nihil; si est nihil, omnino non est, imo nec intelligi quidem potest; nihili enim nulla potest esse idea, nulla extensio, nulla dimensio, aut figura, nec datur nihilum majus alio, quae tamen omnia vacuo tribuuntur. Si autem vacuum est aliquid, vel est substantia, vel modus substantiae; sed modus non est, nam modus concipi nequit sine subjecto, cujus est modus, quod tamen in vacuo nullum est; erit igitur substantia. Substantia vero, vel Corpus est, vel

spiritus; sed vacuum spiritus esse non potest, quia spiritus extensionem excludit; est igitur corpus; atque adeo vacuum nullum est, nec esse potest in mundo.

OBJECTIONES

I. Illud potest esse, cujus ideam claram habemus; sed habemus claram ideam vacui; clare enim concipimus spatium omni corpore destitutum; ergo datur vacuum.

Respondent Cartesiani negando minorem: idea enim vacui, inquiunt, obscurissima est, et confusissima, quia oritur ex judicio sensuum; ubicumque enim nec videmus corpus aliquod, nec tangimus, ibi nullum corpus, imo nihil esse putamus. Itaque cum nullum corpus conspicimus vase aliquo contineri, vas illud vacuum esse dicimus; si vero aqua vas illud impleatur, aquam dicimus spatium vacuum illius occupare. Sed Philosophus, qui sensuum praejudicia corrigere didicit, scit utique aliud corpus vase illo contineri, scilicet aer, etsi minime oculis conspiciatur.

II. Et Deus totum aerem, qui hoc cubiculo continetur destrueret, parietibus suo loco remanentibus; sed si hoc fieret daretur vacuum; ergo possibile est vacuum.

Respondent Cartesiani negando maiorem; non potest enim

Deus efficere quod repugnat; repugnat enim ut inter parietes distantia intersit, et tamen nihil intersit; itaque quamvis Deus possit omnem aerem hoc cubiculo contentum destruere, non potest tamen simul efficere, ut parietes eandem distantiam servent; cum alterum alteri contradicat; interesset enim inter illos aliquid, et tamen nihil interesset; quare vel deberent parietes concurrere, vel aliud corpus in locum destructi aeris substitui.

Instant Newtoniani: Cubiculi parietes nullam habent cum aere, atque aliis corporibus inter illos contentis dependentiam, cum per se ipsos subsistant; ergo destructo inter illos aere, necesse non est ut loco suo dimoveantur, et concurrant.

Respondent Cartes.: licet parietes ab aere inter ipsos contento non dependeant, dispositio tamen, quam debent habere, ut cubiculum constituant, est necessario dependens a spatio, seu distantia, quae inter ipsos est. Si igitur haec distantia destruatur, sive potius destruatur aer inter ipsos contentus, quamvis parietes, quatenus parietes sunt, remaneant, non possunt tamen quatenus cubiculum constituunt remanere, cum cubiculum ab illa distantia, seu corpore interjecto dependeat.

si igit. Corpus illud destruat. debent parietes ad se invicem accedere.

III. Si Deus omnia destrueret præter duos, et tres globulos; hi sive se mutuo tangerent, sive non tangerent, deberent necessario intra vacuum contineri; globuli enim non nisi in puncto contingere se debent; ergo spatium vacuum possibile est.

Resp. caras. negando antecedens: pt quidem Deus, inquiunt, eos globulos destructis cæteris Corporib: conservare ita, si nulla Contradictio sequatur; ea vero contradictio inde sequeretur, quod inter eos globulos distantia intercederent, et tamen nihil intercederent. Quod autem perinde possibile est, ac si quis fingeret Deum sphæram creare posse, quæ cubi cavitatem perfecte adimpleat; utrumque autem fieri non pt, non ex defectu Divinæ potentiæ, sed ex rei ipsius repugnantia.

IV. Si non daretur vacuum vel nullus esset motus, vel Corpora penetrarentur; ergo datur; nam unum Corpus dum movetur vel aliud loco pellit, vel non; si dicatur secundum Corpora penetrantur; si primum necessarium est vacuum; non enim pt unum Corpus aliud loco pellere, nisi sit locus, quo pulsum Corpus recipere se possit; sed quo demum se recipiat si omnia sunt plena?

Resp. Cartes. Id optime fieri posse per motum circularem, quo unum corpus aliud loco pellit, et hoc rursus aliud per gyrum, quousque tandem corpus ultimo pulsum ingrediatur in locum a primo corpore derelictum. Hoc autem pacto cur vacuum cogamur admittere, ut motus fieri possit?

Instant Gassendus, et Newtonus: etiam admissa ejusmodi corporum circumpulsione motus esset impossibilis sine vacuo; ergo datur vacuum. Supponamus enim, inquiunt, corpus A moveri versus B; id certe fieri non poterit quin ipsum propellat, et in ejus locum subeat; B vero non potest locum suum deserere, nisi habeat quo se recipiat, quare debet aliud corpus C loco pellere. Rursus C ut moveatur aliud corpus D debet expellere, et sic usque dum deveniatur ad O quod supponitur ipsi A contiguum; quare corpus A moveri non potest, nisi moveatur O; at quo demum corpus O abiturum est si moveatur? nimirum in locum a corpore A derelictum

ut locus Corporis A nondum vacuus est; Corpus igitur B moveri omnino non potest, nisi moveatur A, et locum suum deserat; quod est impossibile Corporis A motus juxta hanc suppositionem.

Atque hoc est argumentum illud, cui ita confidit Gassendus, ut demonstrationis loco habendum esse contendat. Sed facile est demonstrare esse purum sophisma.

Nam quamvis A moveri non possit, nisi moveatur B, et rursus B moveri non possit, nisi in locum A; necesse tamen non est, ut unum prius altero moveatur, ita ut locus A supponatur vacuus, antequam Corpus B moveri incipiat; possunt enim simul moveri una cum reliquis; ita ut in eodem instanti, quo locus ab uno deseritur ab altero occupetur. idque evidenter patet in rota circa centrum acta, cujus omnes partes ita simul moventur, ut locus, qui ab una deseritur, consistim ab altera occupetur.

V. Locus aere jam plenus novum aerem recipit, ut constat in pila lusoria grandiori; ergo necesse est ut detur vacuum. Nam alioquin non esset quo novus aer reciperetur, cum certum sit corpora penetrari non posse.

Resp. Cartes. Corpora omnia poris prædita esse, et inter constitutas aeris particulas esse plurimas

tenuissimas, et corporib: omnib: pervadendis idoneas: his vero particulis compressione facta per poros corporis facile diffugiunt. In pila igitur lusoria cum aer comprimitur minutissimae illae particulae adhibita vi ex aliquo aeris corpusculis dilabuntur, et locum novo aeri ingredienti relinquunt.

Eodem enim modo rarefactio, et condensatio corporum a Cartesianis explicatur per ingressum VB., et egressum materiae subtilioris. Corpus enim rarefactum propterea majus spatium occupat, quod inter illius partes plura intervalla, sive pori existunt corporib: aliis tenuioribus repleti; quae corporum partib: ad se se invicem propius accedentib: exprimuntur; quamobrem corpus quod rarum erat, densum evadit, non aliter ac spongiis accidit, quae si aqua impleatur majus spatium occupat, minus vero si aqua iterum exprimatur.

VI. Neq: in vase vitreo machinae Pneumaticae, neq: in barometro argento vivo descendente aliud corpus subire potest; ergo in utroq: spatium illud est vacuum.

Resp. Carts. in locum educti aeris tam in vase vitreo, quam in barometro materiam subti-

lior subire, quæ sibi aditum per omnia corpora facile invenit, ut ante dictum e; sed præterea constat illud spatium non esse vacuum, ex eo qd per illud radii luminis undiq: trajiciunt, et corpora ex adverso opposita præbeant conspicienda. Etsi igit: crassior aeris pars ab iis extrahat:, subtilis vero nulla potuit hactenus arte educi, cum corpora quæcumq: et solidissima permeant.

VII. Si omnia plena essent, corpora omnia essent æque gravia, nam omnia eamdem materiæ quantitatem continerent; eo qd pori omnes aliqua materia oppleti essent; nulla igit: esset ratio, cur globulus aureus gravior esset globulo stanneo æquali. Ut igit: ejus veritatis ratio reddat:, dicendum e, ea corpora esse graviora, quæ minus continent spatii vacui; contra vero leviora.

Resp. Cartes. eam materiam, quæ poros corporum continet: nullam in iis gravitatem habere, cum enim pondus non sit proprietas essentis materiæ, sed accidentalis, pt alicubi esse materia aliqua omni gravitate carens, quando ut vulgo loquunt e in suo loco naturali; sed hæc fient clariora ubi de gravitate agemus.

§. IV.

De Effectibus, qui Vacui Horrori Tribui Solent

Nihil magis familiare olim fuit Philosophis, quam effectus naturales, quorum causas ignorabant ad occultas quasdam vires referre. Quare cum spatium nullum in Mundo vacuum crederent; contra vero cernerent corpora gravia saepe nullo impellente sursum ascendere, commenti sunt nescio quem in natura horrorem vacui; eumque in causa esse dixere, cur saepe ejusmodi admiranda, et portentosa in Mundo contingerent. Caeterum nec ipsi quidem explicare poterant, quomodo metus, et horror, qui sunt mentis affectiones corporibus mente carentibus convenirent, nec quemadmodum ab horrore, et metu vacui possent corpora sursum attolli, cum constet nullum corpus moveri posse, nisi ab alio corpore; metum vero causam physicam motus esse non posse......

Sed jam tandem constitit aerem hunc, quo circumfundimur grave esse, et corpora sibi sub-

jecta perpetuo premere, quod ex eo manifeste evincitur quod si globus concavus magna vi aere impleatur, ejus gravitas sensibiliter augeatur; ea autem pressio aeris non modo fit per lineas perpendiculares superne deorsum, sed etiam inferne sursum, et per lineas obliquas, et horizontales

Ut igitur cognoscatur quomodo ex ea aeris pressione saepe corpora sursum attollantur. Sit syrinx A, B, C cujus cylindrus D E abducatur usque ad E, si syringis orificium C aquae immersum sit, statim illa in syringem ascendit, et totum a cylindro relictum spatium occupat. nam aer ab abducto cylindro coactus loco cedere, cum omnia plena sine alio fieri non potest

quo in locum in Syringe a Cylindro relinquitur; idcirco per inferius orificium Syringis ea ingredi conatur, cum autem orificium illud aqua immersum supponatur, ac propterea aeri minime pateat, expulsus aer subjectam aquam premere debet, et sursum in Syringem impellere, ut ipsa in eum locum succedat; motus autem ille aeris ellipticus esse debet, et quasi circulariter, ut figura exhibet.

Quamvis autem antequam abducatur Cylindrus aer superior perpetuo premat inferiorem, atque hic aquam sibi subjectam; tamen ejus pressio cum sit ubique aequalis nullam in partem inclinare potest; quare si alicubi diminuatur statim pressio in eam partem fit. Cum autem per vim, qua abducitur Cylindrus vincatur vis aeris prementis aquam Syringis orificio subjectam, quae prohibebat ne aqua vi aeris circumstantis in Syringem attolleretur, statim omnis circumjecti aeris pressio eo vergere debet, et aquam sursum in Syringem impellere. Quod autem patet exemplo bilancis, quae quamdiu aequalibus ponderibus premitur in aequilibrio est, et nullam in partem potest inclinare, si vero altera ex parte pondus diminuatur statim ex opposita inclinabit, ut altera ascendat.

Si inferius os syringis sit hermetice clausum, et vi adhibita abducatur cylindrus a fundo syringis, et hinde remittatur, statim ad ejus fundum cum impetu defertur. Id vero manifeste arguit aeris gravitatem, et pressionem: cum enim aer loco suo per cylindri abductionem motus non habeat quo ferri possit, eo quod orificium syringis clausum est, oportet ut in minus spatium constipetur, et ex ejus interstitiis exprimatur materia subtilior, quae per syringis poros ingressa locum in ea a cylindro relictum occupat. Quoniam vero compressus aer dilatari semper nititur, cum primo vis, quae cylindrum detinet, deprimitur, confestim aer iterum dilatatus illum comprimit: quamobrem materia subtilis quippe quae rarior, et subtilior, et nisum gravioris aeris sustinere non potest, per poros syringis denuo foras dilabente, cylindrus ad ejus fundum cum impetu defertur.

Cum autem ejusmodi aeris pressio, ut dictum est, non modo fiat per lineas perpendiculares superne deorsum verum etiam inferne sursum, et per lineas etiam obliquas, et horizontales; idcirco idem proveniet futurum quocumque demum modo collocatur syrinx.

Eodem modo deprehendi potest ratio, cur aqua ascendat in fistulam exsucto aere; nam non alia ratione aerem sugimus, quam dilatatione pectoris, et pulmonis, quo fit, ut in pulmonibus spatia evadant ampliora, quibus aer excipi possit; pectus autem per eam novi aeris immissionem dilatatum majus spatium occupans, cogit partes aeris sibi contiguas loco cedere, quae autem nullibi locum inveniant, nisi in fistulam, ex qua aer exsuctus est, in illam adigunt partes aquae sibi subjectas, quae fistulae orificium obsident, ut ipsae in exsucti aeris locum cedant. At quamvis aer perpetuo gravitet supra aquam, eam tamen attollere non potest ratione aequilibrii, ut dictum est. Cum igitur primum ejusmodi aequilibrium sublatum fuerit, eo quod supra aquam, quae fistulae orificio continetur, exsucto jam aere nihil gravitat, sequitur reliquam quidem aquam ab incumbente desuper aere comprimi debere, eam vero attolli, quae fistulae orificio subest.

Ex iisdem principiis intelligitur quemadmodum hydrargyrum, et aqua suspendantur in tubo, illud quidem ad altitudinem digitorum circiter 28, haec vero pedum 32. Sumatur enim tubus vitreus duas circiter ulnas longus, cujus orificium unum hermetice obsignatum sit, alterum vero postquam tubus ille hydrargyro impletus est

digito obturet, et in pelvim mergatur, in qua stagnet cum hydrargyrum ad tantam altitudinem, ut in ea im-mergi possit orificium tubi; quo facto removeatur di-gitus. Et primo quidem videbimus hydrargyrum descendere ad altitudinem digitorum 22 supra stagnantis hydrar-gyri superficiem, dummodo tubus ad perpendiculum sit erectus; nam si aliquantulum inclinetur statim hydrargy-rum altius assurgit in tubum, ita tamen ut eamdem sem-per perpendicularem altitudinem servet.

Praeterea si tubus ille igne calefiet, hydrargy-rum ulterius descendet, si vero refrigeretur magis elevabitur.

Quod si hydrargyro in pelvi contento aqua su-perèffundatur, et tubus usque adeo elevetur, donec ejus ori-ficium non jam hydrargyro, sed aqua obsideatur, statim hydrargyrum dilabitur, et aqua sursum ascendit, totamque tubi cavitatem adimplebit.

Ad haec; si postquam hydrargyrum ad praedictam altitu-dinem digitorum 22 constiterit os tubi digito ut prius obturetur, et extra pelvim manu sustineatur, gravitas hydrargyri supra digitum nullo pacto sentietur. Si vero antequam ad eam altitudinem descendat digito obtu-retur, tunc ejus gravitas supra digitum sensibilis erit. Contra vero si ex agitato tubo infra eam altitudinem

descendere cogamus hydrargyrum, tunc digitum intra tubi cavitatem protrudi sentiemus.

Cronum autem est ex iis, quae superius dicta sunt compositum omnium horum causam. Nam primo pressio aeris in causa est, cur hydrargyrum infra eam altitudinem non descendat; nam ex hydrargyri descensu aer attolli deberet; sed quoniam cum ad eam altitudinem devenit aeris gravitatem non excedit, idcirco illum attollere non potest, nec propterea ipsum descendere.

Sed in tubum inclinatum major hydrargyri copia assurgit, quia juxta leges Mechanicae minuitur pondus hydrargyri in eo contenti, eo quod plures ejus partes, quae gravitabant super superficiem hydrargyri stagnantis, inclinato tubo gravitant supra superficiem concavam ipsius, et ab ea sustinentur; imminuto igitur pondere hydrargyri tubo contenti, debet praevalere pondus aeris externi, et hydrargyrum altius attollere, ut cum eo aequilibrium teneat.

Sic igitur tubus A B si perpendiculariter locetur continebit hydrargyrum ad altitudinem perpendicularis C D, quae supponitur digitorum 29. Si vero inclinetur hydrargyrum magis ascendet, usque dum altius

ejus pars perpen-
dicularitur elevat
ur supra superfi
ciem hydrargyri
stagnantis ad ean-
dem altitudinem per-
pendicularem CD.

Quoniam aer
tubo circumjectus
vi caloris rarescit,
et levior evadit,
frigore vero restrin
gitur, et condensatur,

idcirco igne admoto hydrargyrum magis descen-
dit, aere vero refrigerato altius ascendit.

Cum autem os tubi ex mercurio in aquam transit
tunc quoniam aqua levior ipso est, nec propterea
illius gravitatem sustinere potest, idcirco dilabente
mercurio aqua sursum propellitur in tubum, et lon-
ge altius ascendit, quoad tubi longitudo permise-
rit.

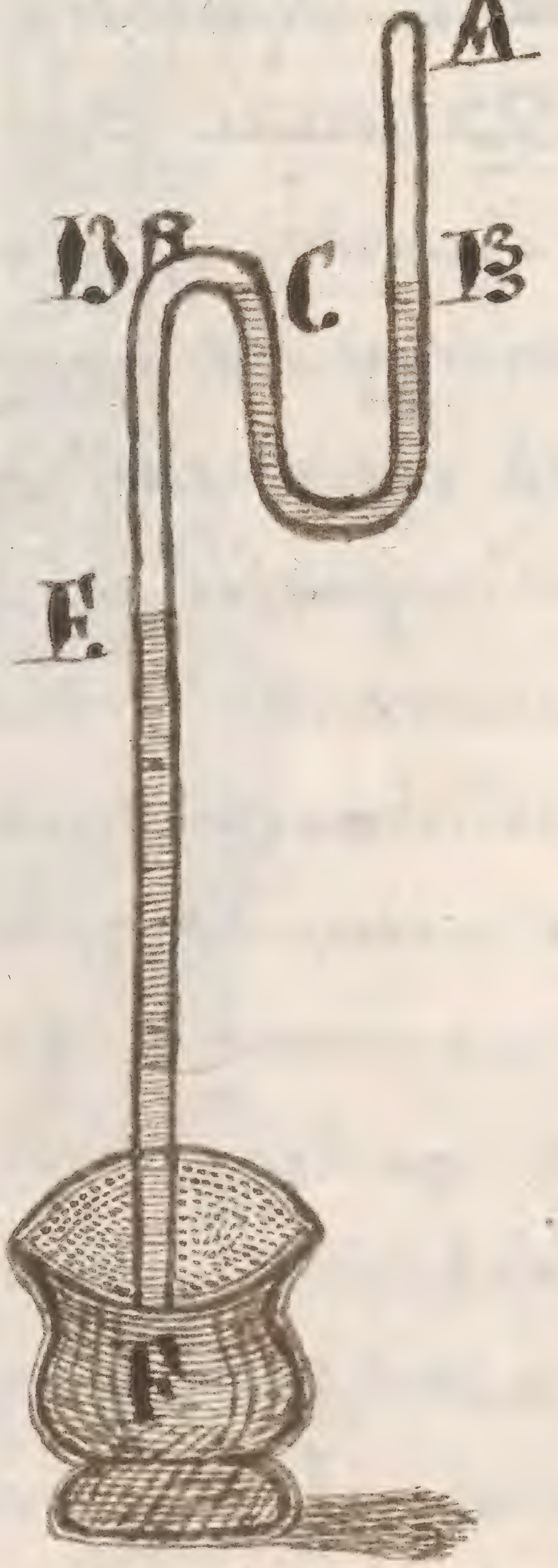
Cur autem cum ad eam altitudinem ascendens
mercurius non gravitet super digitum, ratio ea est

qd æquales sit vis aeris ad impellendum intra digitum, et vis mercurii ad illum arcendum; quam neutra debet esse sensibilis. Si vero Mercurius altior sit digitis 29, tunc ejus gravitatem sentimus, quia majus est pondus ipsius, quam vis aeris oppositi. Contra vero si minus sit pondus hydrargyri, quam aeris, eo qd illud infra eam altitudinem descenderit, tunc quoniam prævalet vis aeris attollens, digitum intra tubi cavitatem protrudit.

Animadvertendum autem est altitudinem, ad quam mercurius ob gravitatem aeris ascendit variam esse pro varietate locorum in quibus experimentum instituitur; nam in montium verticibus minus ascendit, quam in radicibus, eo qd in iis a breviori aeris columna premitur, quæ propterea est minoris gravitatis. Atque hinc factum est, ut instrumentum construxerint Chili ad metiendam aeris gravitatem, quod propterea barometrum appellarunt. In eo enim prout aer ex aliqua externa causa gravior evadit, aut levior, mercurius altius ascendit, aut descendit. Constat autem mercurium altius attolli sereno cælo quam pluvio, quamobrem oportet esse aerem magis tempore sereno, quam pluvio gravem.

Sed adhuc manifestius apparet hydrargyri ascensum ab aeris gravitate pendere si utamur tubo incurvo A B, C, D E.

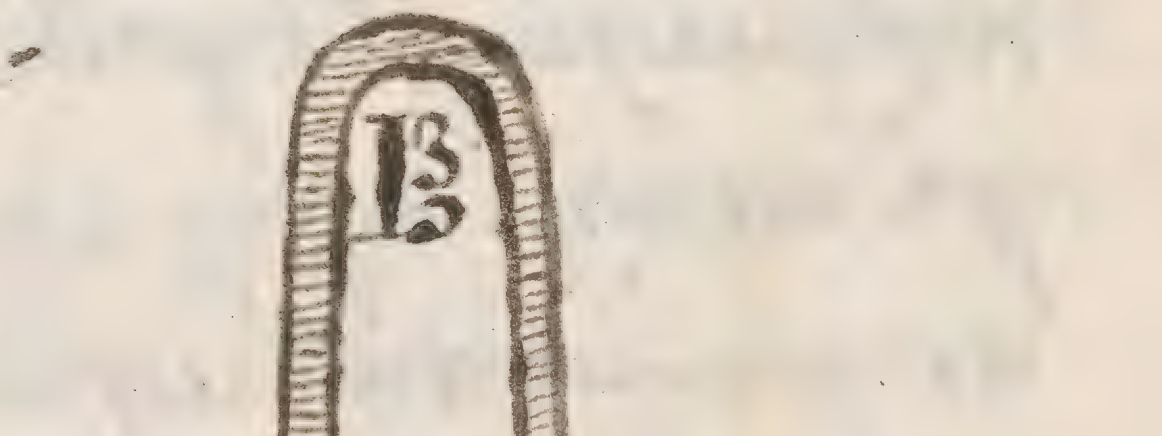
A sit hermetice clausus, ad locum vero D habeat parvum foramen vesicae frustulo probe obstructum. Si cum tubus hydrargyro impleatur, et in vas F immergatur eius orificium, hydrargyrum in parte tubi D F ad altitudinem E F descendet; in parte vero incurva ad aequale in B, et C altitudinem subsistet. At si acu vesica perforetur, tunc aer per foramen irruens hydrargyrum in E F contentum confestim decidet; in parte vero incurva ad A usque assurget.



Sequitur ex his columnam aeris aequalis diametri aequilibrari cum hydrargyri columna digitorum 29, aquae vero pedum 32. Nam neque hydrargyrum, neque aqua cum ad eam altitudinem deveniunt possit

inferius descendere, nisi parem aeris columnam attollat, nec magis ascendere, nisi eadem aeris columna descendat; sed utrumque accidit; quo hydrargyrum, et aqua ad eam altitudinem sublata cum aere aequilibrium servant.

Quoniam autem aequalis hydrargyri moles est ad aequalem aquae molem, ut 14 ad 1, sequitur columnam aquae non posse aequilibrium servare cum columna hydrargyri aequalis diametri, nisi sit quater decies columna mercurii altior. Quare, ut utraque cum columna aeris in aequilibrio sit, mercurius quidem ad altitudinem digitorum 29 debet assurgere, aqua vero pedum 32.



Ut autem explicemus, quemadmodum aqua per siphonem perpetuo effluat, supponamus siphonem A B. D ita comparatum, ut unum ejus crus A B sit altero B. D longius; brevius autem B. D in aquam immergatur. Certum est eo sic posito aquam

per ipsum ascendere non possit; vis enim aeris aquae incumbentis, quae illam attollere in crure B D innititur aequalis est alteri opposito, qua aer in crure B D contentus eam repellit ne ascendat. Si vero ore admoto in A e siphone aerem sugas, quia nulla amplius est resistentia aeris, aqua continuo ascendens totam siphonis cavitatem implebit, et remoto ore perget effluere quamdiu alterum siphonis orificium D aquam contingat.

Postquam enim aqua siphonem impleverit, quoniam longius est crus A B, ac propterea majorem aquae copiam sustinet, idcirco magis imminuta est vis aeris aquam repellentis; quam opposita vis aeris prementis aquae superficiem in D praevalere debet, ac propterea aqua perget effluere, donec siphonis orificium D extra aquam inveniatur.

Si quis autem miretur cur cum aer corpora sibi subjecta perpetuo premat, nos tamen ejus gravitatem minime sentire, animadvertere debet aerem non magis corpora premere superne deorsum, quam inferne sursum et ad lineas obliquas, et horizontales, ut saepe dictum est; cum igitur ea pressio ubique sit aequalis nulla ex parte sensibilis esse debet, quia membrorum nostrorum

dispositionem mutari non potest. Atque evidentius apparet in iis, qui in aqua demersi quamvis magnam illius molem corpori superimpositam habeant, nullam tamen ejus gravitatem percipiunt, eo quod aqua aequaliter in omnes corporis partes agit.

§. V.

DE QUIBUSDAM ALIIS EFFECTIBUS, QUI AB AERIS PRESSIONE REFERRI SOLENT

Nonnulli etiam sunt effectus, qui aeris pressioni tribui solent ex eo quod aer diversimode agit in liquoris, illorum superficiem varia efficiens. Si enim aqua vasis contenta illius cavitatem omnino impleat, aquae superficies erit plana. Si vero vasis oras aliquantulum ascendat, erit convexa. Concava demum si tantum ex parte impleat.

Nam quamvis aer pressione sua agat in omnes partes aquae scypho contentae, ejus tamen actio non est ubique aequalis. Sit enim scyphus aqua semiplenus ad locum G F, licet aer, qui agit supra aquam per lineas perpendiculares A B aeque agat in omnes

ejus partes, aer tamen, qui agit per lineas obliquas E, D, C, G non item; nam aer qui agit ab E in D nullo pacto attingit aquam, quae est inter D, et N, cum a vasis lateribus prohibeatur; atque eadem ratione aer, qui agit ex C in G non attingit aquam inter B, et G. Cum plures igitur lineae agant supra medium aquae B, quam super extrema G, B, et D, N, idcirco aqua debet a medio ad extrema recedere, et ad latera vasis altius assurgere, ubi minor est aeris actio; quare superficies aquae evadit concavam.

Eadem prorsus ratione facile cognoscitur aquae superficiem planam futuram si totam vasis cavitatem perfecte impleat, quia ubique aeque patet actioni, et pressioni aeris; quamobrem omnes ejus partes aeque comprimi debent.

At si aqua altitudinem vasis excedat, tum magis
exposita sit actioni aeris circa oras, quam ad me-
dium, eo quod partes aquæ, quæ circa oras sunt ab aere
horizontali agente comprimuntur, debet aqua com-
primi circa oras vasis, et ad medium vero attolli.

Hinc fit ut corpora quædam supra liquorum
natantia nonnunquam e medio ad extrema rece-
dant, nonnunquam vero ab extremis ad medium. Nam
si globulus vitreus aquæ imponatur concavam su-
perficiem habenti a medio ad extrema recedit;
Contra vero ab extremis ad medium si aqua super-
ficiem habeat convexam. Ab eadem sc. aeris pressio-
ne, qua ipsa aqua vel ad oras vasis magis as-
surgit, vel ad medium.

Ex eadem aeris actione fit, ut si tubus ex
utroque extremo apertus aquæ aliquantulum im-
mergatur, statim hæc intra illum ascendat altius,
eo quod minor est actio aeris intra tubum, quam su-
pra reliquam aquæ superficiem, quod evidentius est
in tubis valde exilibus. Facto enim tubo, qui vix
pili equini capax sit, eoque aquæ imposito, com-
pertum est aquam ad pedis altitudinem ascendere;
hinc manifestum est quam vim aquam, aliosque liquo-

rij Natu pervadant corpora, quæ poris abundant.

Quamvis autem ex inæquali aëris actione aqua vel ad latera vasis, quod ex parte tantum impletum est, vel in tubum exilem ascendere videatur, ut constat in superioribus experimentis, existimant tamen Newtoniani hujusmodi ascensum mutuæ vitri, et aquæ attractioni tribuendum esse, quæ quo minor est distantia inter vitrum, et aquam, eo efficacior, et sensibilior esse debet, idque vel ex eo confirmare nituntur, quod aqua inter duas lamellas inclinatas in eas partes magis ascendat, ubi lamellæ inter se minus distant; sed quoniam pressio aëris in omnia corpora jam satis omnibus comperta est, et ab ea ascensum liquorum in talis experimentis manare, neusse non est alia causa comminisci

§. VI.

De Divisibilitate

Inter alias corporis proprietates Divisibilitas numeratur, quæ in eo sita est, ut partes illius a se invicem non dependeant, et una sine altera et intelligi, sic etiam existere possit. Verum an hæc

Divisibilitas omnib: corporis partib: tribuenda sit, a-
deo ut nulla pars vel minima intelligi possit,
nisi divisibilis, id e qd potissimum quaerunt Philti.
Hac in re tres st Philtorum sententiae. Alii ut
Zeno Stoicorum princeps, quem secutus e Galilaeus,
corpus constare ajunt punctis Mathematicis. Alii
ultimas corporis partes faciunt atomos, ut Epicu-
rei. Alii denique ut Peripatetici, Cartesiani, et New-
toniani, statuunt quamlibet mariae partem divisi-
bilem ee in alias infinitas, non quidem determina-
tae magnitudinis, sed proportionales; quarum illae quid-
dem st omnes aequales uni tertiae, veluti si omnes
palmares sint, semipalmaresque; hae vero nullam habent
determinatam magnitudinem, sed rnem servant Geo-
metricam subduplam, ut st medietates, et medieta-
tum medietates in infinitum.

Quoad atomos Epicureorum spectat jam sup. os-
tendimus illas divisibiles ee, nec proptereaa corpus in
atomos tanquam in ultimas partes resolvi posse.
Clunb: am argumentis pro composito habent Philti
corpus punctis Zenoniis constare non posse, at
propterea in partes infinitas resolvi debere.
I. Corpus sine extensione intelligi non pt, quilibet

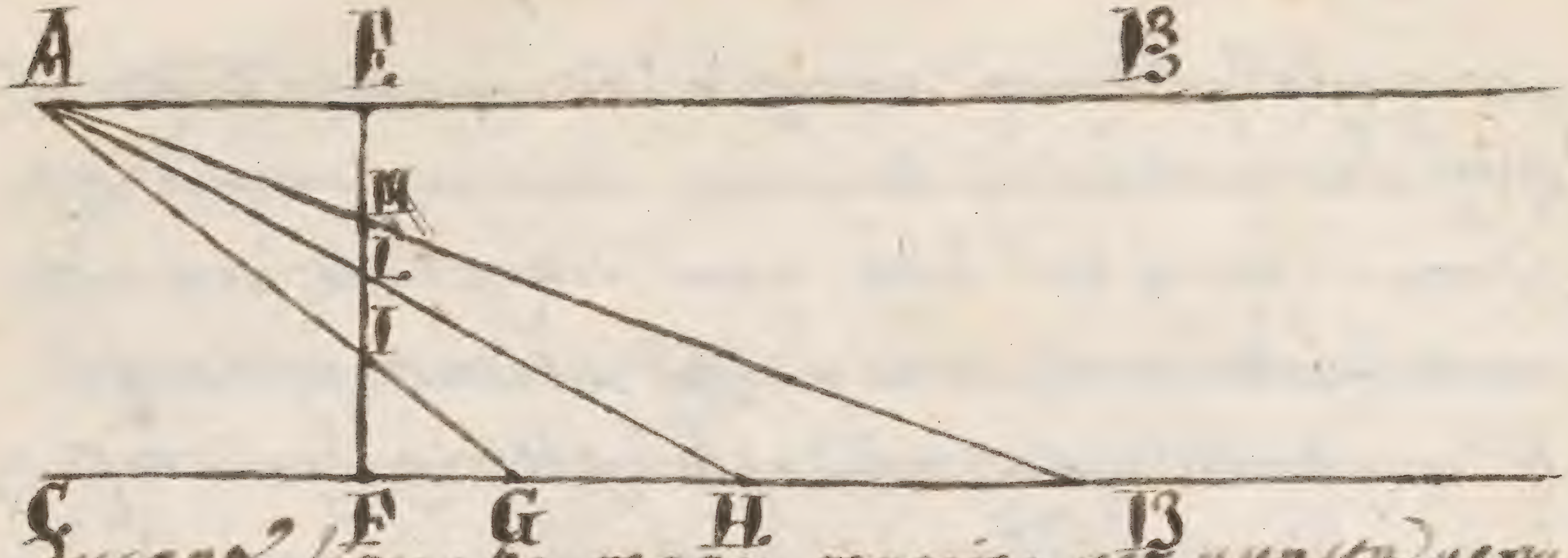
am^o pars corporis verum habet corporis rationem; quam sine extensione, hoc est partium multiplicitate intelligi non potest.

II. Omne corpus in ea resolvi debet, ex quibus constat; corpus autem non constat punctis indivisibilibus; nam plura simul puncta non possunt facere extensionem; quia non constituuntur extra se invicem, et nihil unius est extra alterum, sed tangunt se secundum se totum; quod est.

III. Demonstratur in Geometria esse quasdam lineas incommensurabiles, quae videlicet nullam habeant communem mensuram, sive non sint ut numerus ad numerum; nam numeri pro communi mensura habent saltem unitatem. Sic latus autem incommensurabile est lateri quadrati sive, ut diviso latere A,B, vel diagonali A,C diviso in centum millia partium aequalium, et idem quolibet rursus in centum millia, eaque divisione

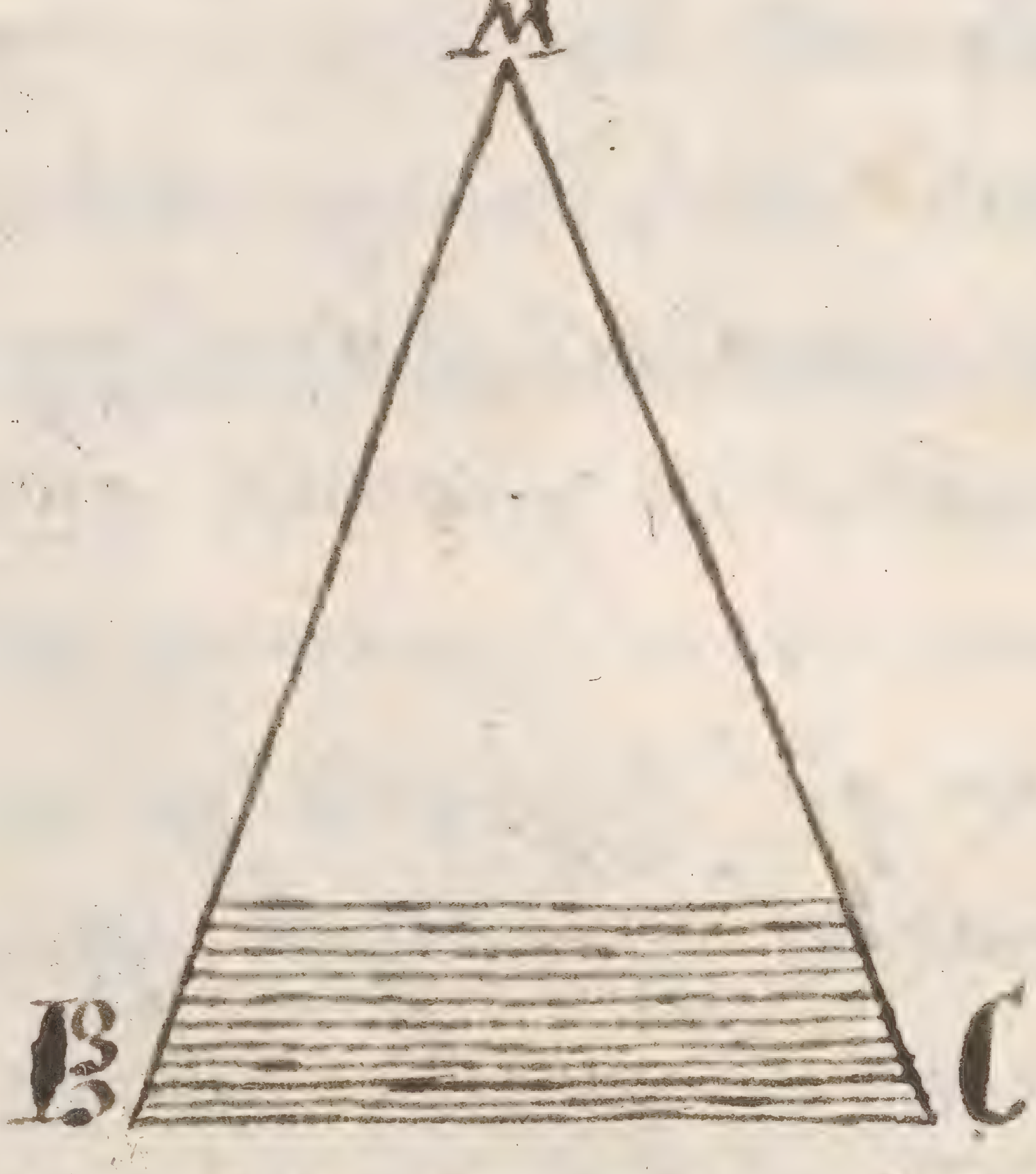
per singula producta, nunquam ad eas partes devenitur, quae sint communis mensura utriusque, quam sic affirmare possis tam latus, quam diagonale certum numerum continere; hinc enim fit, ut dari possit quidem quadratum extensum duplum alterius quadrati extensi, dari vero non possit numerus quadratus duplus alterius numeri quadrati; At si corpus constaret ex punctis mathematicis, diagonalis esset commensurabilis lateri quadrati, et posset dari numerus quadratus alterius numeri quadrati duplus; nam diviso latere, et diagonali in ultimas partes, seu puncta, dici posset utramque certum numerum illorum continere. divisis vero tribus quadratis extensis, quorum duo inter se invicem aequalia sint simul tertio aequalia in puncta, quibus constant, singula quadrata certum punctorum numerum continerent, quae ex eo quod disposita essent in forma quadrata numeros quadratos efficerent. Numerus enim quadratus est, qui in ordine quadrato disponi potest.

IV. Supponantur duae lineae parallelae A, B, C, D infinitae, et perpendicularis inter illas ducta B, E altior non sit uno pollice. Si a puncto A ad singula puncta infinitae C D, veluti ad F, ad H, ad D



ducant{ur} lineę; hę magis, magisq: per puncta perpen-
dicularis I, L, M versus E ascendent in infinitum, sed
nunquam punctum C attingere poterunt, nam alio-
quin unam cum A, B lineam efficerent, neq: amplius
in lineam C, B inciderent. spatium igitur I, E in
partes infinitas dividendo.

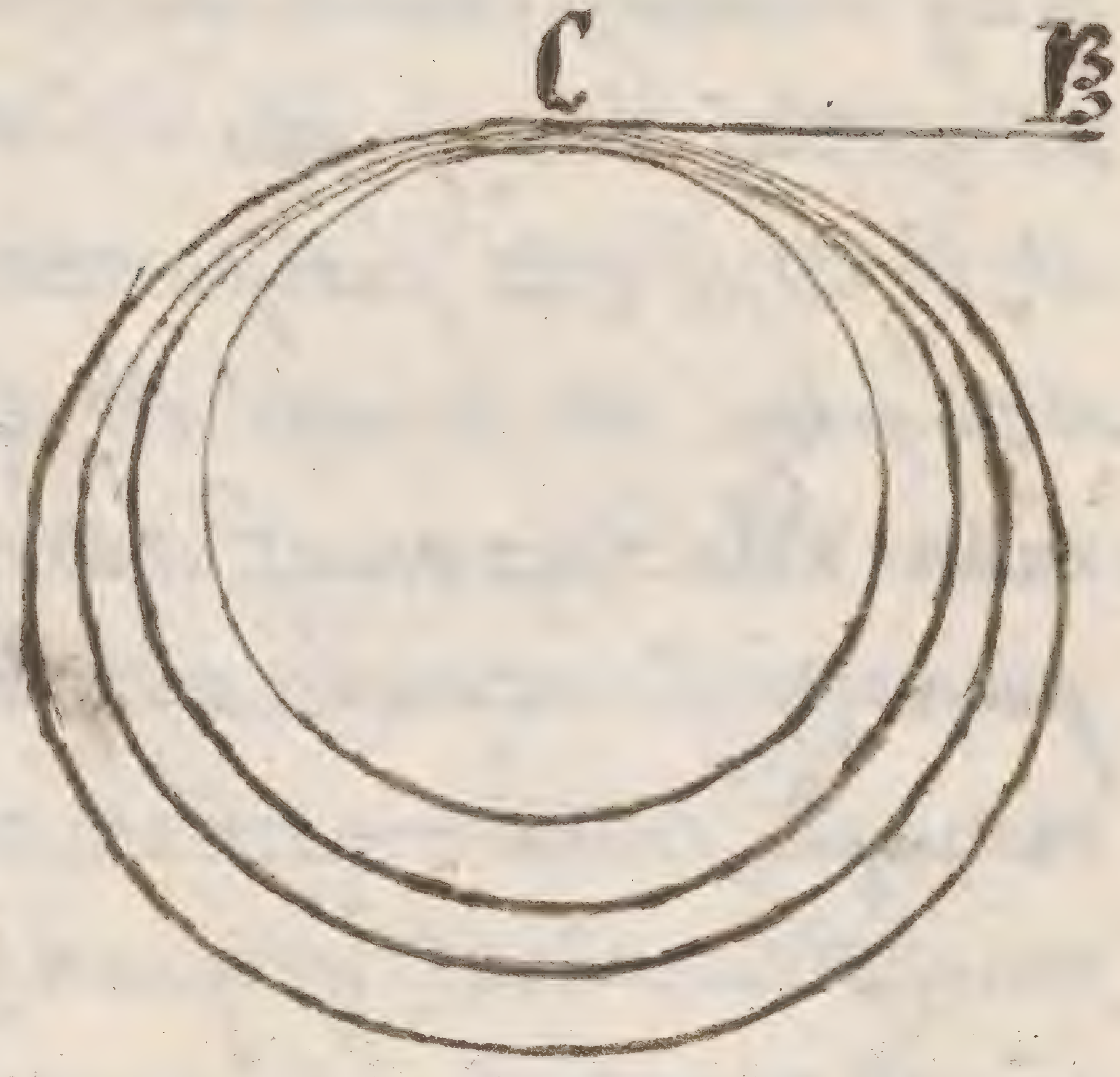
V. Si fiat triangulus isosce-
lis A, B, C, cujus utrum-
q: latus supponatur pun-
ctorum 20, basis vero pun-
ctorum 10. tum ab unoquo-
que puncto unius la-
teris ducantur ad puncta
lateris oppositi lineę

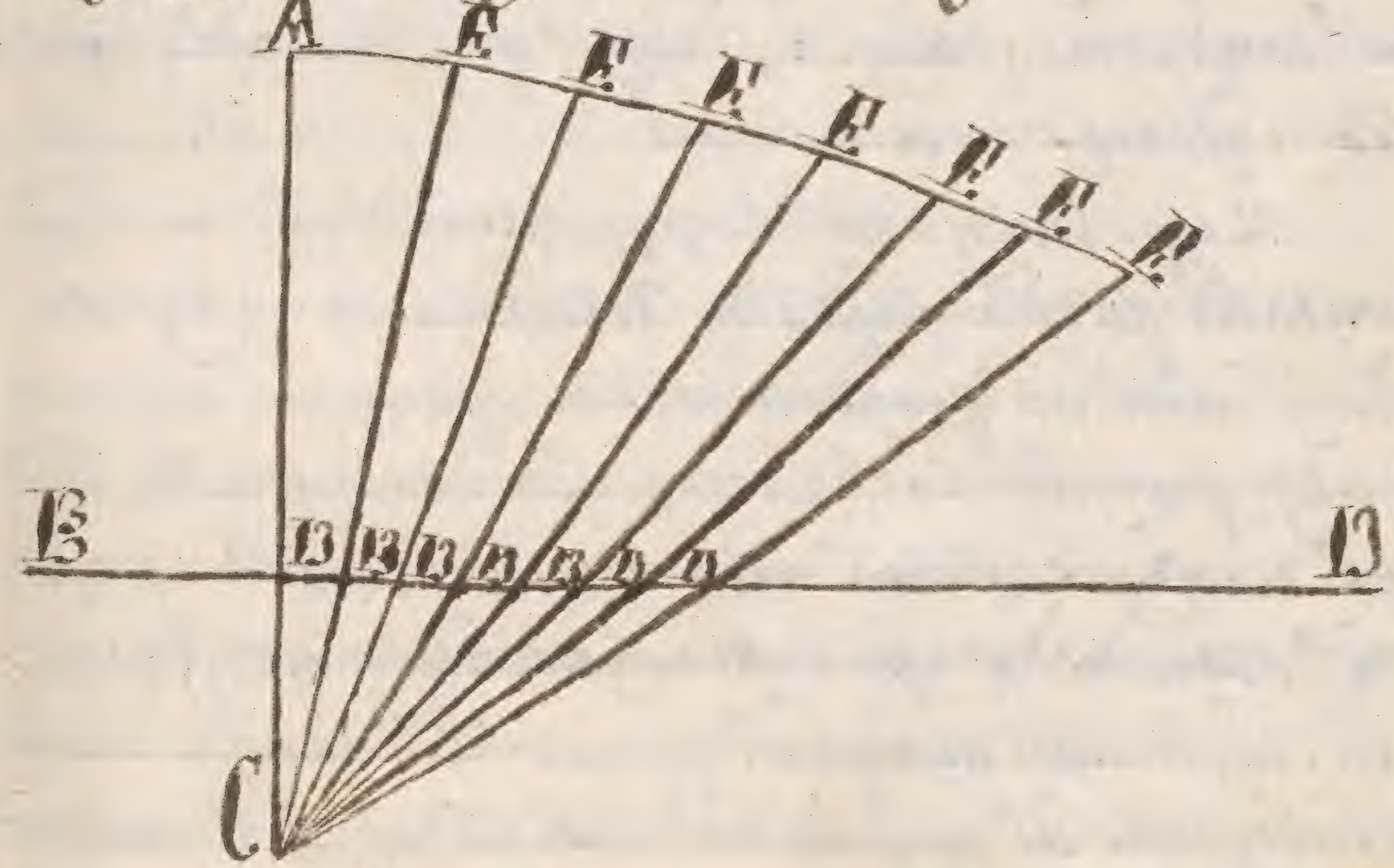


rectę; hę quo magis a basi distabunt, eo brevio-
res erunt; itaq: proxima post basim linea, quoniam
ex utraq: parte brevior est basi, longior esse non
poterit punctis 8; tertia erit punctorum 6; quarta

punctorum 4; quinta 2; sexta denique nullum habere ut.

VI. Inter circulum, et tangentem possunt dari infiniti alii circuli eam tangentes, qui quo majores sunt, eo magis ad tangentem accedunt, nec tamen fuerint unquam, ut illam in alio puncto contingant, quam in C; quare spatium inter minorem circulum, et tangentem comprehensum in majus, et minus dividitur in infinitum.





VI. Sit linea A,C, et ex puncto C ducantur lineæ C,E, C,E, quæ secent lineam infinitam B B in punctis D,D; si ex his lineis abscindantur partes semper æquales D,E, D,E; et per puncta E,E,E ducatur curva A,E; hæc ad lineam B,D semper accedet, nec tamen illam unquam attinget; At si linea A,B punctis Zenoniis constaret deberet illam attingere, quod fieri omnino non potest.

Plura sunt quæ contra Corporum divisibilitatem in infinitum excogitarunt Zenoniani, et Atomistæ, quorum potiora hic referemus.

I. Si corpus constaret partibus infinitis esset infinite extensum; nam ex extensionibus infinitis non potest colligi extensio finita; quælibet enim ex partibus infinitis esset extensa.

Resp. Cartes: tunc corpus futurum infinitum, si constaret partibus infinitis determinatæ magnitudinis, non vero proportionalibus; partes vero proportionales progrediuntur in infinitum decrescendo, ita ut una sit altera minor in infinitum. Compertum siquidem est apud Mathematicos progressum in infinitum nunquam æqualem esse magnitudini infinitæ. Sic si uni dimidium addas, huic quartam

unius partis, octavam & sic in infinitum, nunquam futurum e' ut ea quantitas evadat infinita.

At inquiunt quælibet ex his partib: proportionalib: esset major puncto; sed si corpus constaret ex punctis infinitis esset infinitum, multo magis igitur si constaret partib: infinitis. At vero tantum abest, ut ex infinitate punctorum corpus evadere possit infinitum, ut prorsus nullam haberet extensionem, neq: majus futurum esset uno puncto, ut superius demonstratum e'. Et ideo neq: id recte dicit. quamlibet ex iis partib: majorem esse puncto, sed potius non esse punctum; punctum siquidem, quale a Zenonius fingitur nihil omnino e'.

11. Et Deus dividens corpus in omnes partes, quib: constat, id omnino efficeret corpus ad indivisibilia redigeretur; sunt igitur in corpore indivisibilia.

Resp. Cartes: Ex eo quod Deus possit dividere corpus in omnes suas partes non sequi illud ad indivisibilia redactum iri; non enim divideret partes ultimas illius, cum in infinito ultimas partes esse non possit; sicuti quamvis Deus cognoscat totam æternitatem, non ideirco tamen cognoscit ultimum illius, cum ultimum in ea non sit; quod si magis cor-

dari loqui existimus, fatendum est, neque enim nos qua ratione Deus cognoscat infinitum, aut Corpus in omnes suas partes possit dividere.

III. Demonstrant Geometrae circulum a linea recta non tangi nisi in puncto, nec globum contingere planum nisi in indivisibili; tam igitur in globo, quam in plano dantur indivisibilia, et lineae constant ex punctis.

Propositum argumentum tale est, cui apta responsio obtrudi non potest; non tamen propterea recedendum censent Philosophi recentiores a veritate, quam infinitis pene demonstrationibus compertam habent, praesertim vero cum argumentum oppositum nitatur ideis valde obscuris, qualis est idea puncti, et indivisibilis. Immo ipsi punctorum patroni tot firmissimis argumentis adacti, cum jam sentirent quam infirmo fundamento sua opinio niteretur, punctum ejusmodi Zenonicum pro viribus inflare tentaverunt, ut vel sic tandem aliquam extensionem possent efficere; quam Inflatorum per ludibrium sic appellant.

At Cartesiani ad hoc argumentum Zenonianis saepius submitti videntur: ita respondent: Quamvis verum sit circulum a linea recta in puncto tangi

tangi, et globum contingere planum in indivisibili, et
hoc tamen non deducitur dari re vera in globo, et in
plano indivisibilia; nam punctum a Geometris non
demonstratur esse indivisibile, sed ita esse supponitur.
Punctum enim re vera divisibile est, quia corpus est, et
quod sit divisibile ab ipsis Geometris demonstratur, cum
ostendunt inter circulum, et tangentem duci posse
alios infinitos circulos eam tangentes, qui idem in
infinitum secant; cum vero dicunt globum tantum con-
tingere planum in indivisibili, idem est, ac planum
contingere in puncto, quod ab ipsis supponitur indi-
visibile. Quare sicuti a Geometris punctum inter
circulum, et tangentem in infinitum dividi potest,
ita etiam dividi potest punctum inter globum, et planum.

IV. Si corpus divideretur in infinitum, sequeretur cubum,
qui altior non esset quarta parte pollicis dividi
posse in adeo ingentem quadratorum segmentorum nume-
rum, ut satis esset superficiei terrae cooperiendae, quod
omnino incredibile est.

Resp. Cartes: Argumentum innititur fundamento ad-
modum infirmo; falsum enim putant esse, et absur-
dum, quod complecti imaginatione non possumus,
cum tamen nihil sit philosopho magis indignum,

quoniam in inquisitione veritatis sensibus et imaginationi acquiescere. Infinita enim sunt, quae vel inviti cogimur fateri, ipsa nimirum reluctante imaginatione, et oppositum suadente. Cujus enim unquam imaginatione assecutus est divisionem auri, quae fit a bractheatoribus, et ab iis, qui illud in fila ducunt: Illi enim unam auri unciam in folia quadrata plusquam 200000; hi vero, quod mirabilius est, cylindrum argenteum octo circiter uncias deauratum in filum ducunt 307200 pedes longum ubique deauratum.

Praeterea nemo est qui ignoret odores ex profluvio partium corporum odoratorum oriri, quae per aerem dispersae per inspirationem nares subeunt, et nervos olfactorios movent. Spatium igitur illud universum ubi odor sentitur plenum sit oportet particulis tenuissimis, adeo ut per illam immissionem corpora odorata vix diminutionem ullam sensibilem patiantur; Et si quis nimium curiosus scire velit quaenam particularum ejusmodi tenuissimarum cum toto corporis alicujus quantitate proportio esse possit, adeat Newtonianos, qui in illam numero perquam accuratissime supputando, et magnitudine mensurando, plus certe otii, ac diligentiae

expendunt, quod necesse est.

Ad haec experientia compertum est oculis ipsis nostris: esse in mundo animalcula quaedam adeo incomprehensibilis parvitatis, ut vix ad millesimam unius arenae grani partem perveniant, illa praesertim quae in liquoribus apparent per microscopia vel perfectissima, et quae magnitudinem immaniter augent, veluti puncta conspiciuntur; totque illorum in parva copia lactis asinini quandoque detecta sunt, ut omnes homines in terra degentes numero superarent. Ea vero animalcula vivere, et moveri observata sunt non minus ac caetera animantia. Quare necesse est ut corpus ita compositum habeant, ut functiones vitales exercere possint; ergo igitur habere debent, quo vescantur, ventriculum, in quo cibus resolvi possit, intestina etiam, et reliquas partes, et membra omnia, sine quibus nec moveri possunt, nec vivere. Sed membra ipsa organica sint oportet, adeo ut suis membranis, fibris, tunicis, arteriis, nervis, et caeteris partibus instructa, sine quibus animal esse non possit. Quid partes sanguinis, et reliquorum fluidorum, quae per illarum partium canales diffunduntur, nonne imperceptibilis tenuitatis? Quid si credamus haec animalia

ab aliis animalib: infestari, quæ eandem proportionem habeant, quam ipsa ad nos? Non in eo cum tantis Divinæ potentiæ perscribamus

Hæc incredibilia quibusdam propterea videri solent, quod Corpora omnia relate ad proprium Corpus metiuntur, cujus respectu quæ parva videntur esse, absolute parva existimant, quasi vero Corpora parva sint in se ipsis. Quis enim non videt muscas tenues non esse, si cum parvis illis animalculis comparantur, quæ ope solius microscopii deteguntur; Quid homo ipse nonne tenuissimus si cum pluribus terrestrib: aut cœlestib: Corporib: comparetur? Ea certe animalia, quæ non esse quidem in Mundo judicavissemus ante inventum microscopiorum usum, si ratione essent prædita aliud profecto de suorum Corporum magnitudine judicium ferrent.

CAP. II.

DE IMPENETRABILITATE, ET FIGURA

Duæ reliquæ sunt Corporis proprietates, Impenetrabilitas, et Figura; de quib: pauca admodum dicenda sunt. Quoad Impenetrabilitatem spectat nemo est, qui illam veram esse Corporis proprietatem neget; imo

non defuerunt qui Corpora se per Divinam quidem potentiam penetrari posse affirmarunt, ut Durandus, quamvis multum torqueatur in iis explicandis, quae ex Scripturis sacris objici solent; sed non video cur in tantas angustias nos conjicere debeamus, ut explicemus ea, quorum alia ratio afferri non potest, nisi potentiam facientis, ut alibi diximus.

Quod pertinet ad figuram eam definiunt Certam dispositionem extremorum Corporis; hanc quoque veram Corporis proprietatem esse fatetur unusquisque, qui omnia Corpora per se ipsa finita esse intelligit. Quid si detur Corpus infinitum, quod per Divinam potentiam dari posse non repugnat? Corpori certe infinito non conveniret figura, sed quatenus esset infinitum, non vero quatenus Corpus esset, quia quaelibet ejus pars designabilis, et intelligibilis propriam haberet figuram.

Sed distinguunt Chimici figuram a Configuratione, atque illam quidem ad integrum Corpus pertinere dicunt, hanc vero ad minimas, et insensibiles cujusque Corporis particulas. At certe multum interest inter utramque; nam mutata totius Corporis figura, nequaquam mutatur Corporis species

mutata vero partium Configuratione, speciem quoque corporis mutari necesse est, ut ipso in Corporibus conspicimus, quae sola ignis actione in aliam speciem mutantur: Quamquam non solum Configurationis mutatio, sed situs etiam, magnitudo, dispositio, et Structura partium diversam speciei mutationem Corporibus afferant, ut paulo apparebit, cum de Singulorum Corporum Natura dicemus.

Libri Secundi Finis

LIBER III.

DE CORPORUM AFFECTIONIBUS

Satis hactenus immorati sumus in iis explorandis, quae ad Corporum principia, et proprietates pertinent; reliquum est nunc, ut de Corporum Affectionibus verba faciamus. Nomine vero Corporearum Affectionum aliud non intelligimus, nisi varias Corporum modificationes, quae non semper, neque in Corporibus omnibus deprehenduntur.

CAP. I.

DE MOTU

§. I.

QUID SIT MOTUS?

Quamvis nihil sit quod magis omnium oculis obversetur, quam motus corporum, nihil tamen magis incertum diu extitit apud Philosophos, qui cum cernerent Mundum hunc universum motu regi, et conservari, in eo omnem operam, studiumque collocarunt, ut ejus naturam, et leges secundum quas peragitur investigarent, quibus ignoratis rerum omnium naturam ignorari necesse est, ut ipse quoque optime advertit Aristoteles; Quamvis nec ipse quidem quid motus esset intellexerit, vel saltem non satis expresserit, cum illum definit: Actum entis in potentia, prout in potentia: quae profecto definitio adeo obscura est, ut inplerique alii ipsius Philosophi, ut mentem de illius sensu adhuc inter se digladiantur Peripatetici.

Cartesius, qui nihil in Mundo vacuum agnoscit et corpora non in spatium collocata esse putat, sed ipsa spatium efficere, motum ait esse: Translationem corporis e vicinia aliorum corporum, quae illud immediate contingunt, et tanquam quiescentia considerantur in viciniam aliorum; quae quidem definitio ut probe intelligatur animadvertendum est translationem illam vel propriam esse, vel communem; nam si corpus non tanquam pars alterius, sed tanquam

totum

totum, et independens ab alio moveatur, motu proprio moveri dicendum est. At si Corpus tanquam pars alterius, sive cum aliis simul Corporibus, quibus circumdatur, moveatur, dicendum est moveri *motu communi*. Sic motu proprio movetur qui navi quiescente per illius transtra progreditur, motu vero communi qui rheda, vel navi vehitur.

At Newtoniani quoniam spatium vacuum admittunt, et singula Corpora partem aliquam ejus spatii, quod per Universum extenditur, occupare contendunt, motum cum Epicureis definiunt: *Translationem Corporis de loco in locum*; h.e. ab una spatii parte in aliam.

Locus igitur juxta illos est spatium *a Corpore occupatum*, qui locus duplex est, verus, sive absolutus, et relativus. Locus verus, sive absolutus est *pars spatii immobilis*, quam Corpus continet, quaeque Corpori ipsi occupanti semper est aequalis, et ipse locus internus appellari solet, qui per Cartesianos a Corpore ipso *locato non distinguitur*, ut supra diximus; Locus vero relativus, qui solis sensibus distinguitur, est situs Corporis *respectu aliorum Corporum*. Itaque ejus qui in navi sedet locus verus, et absolutus est spatium illud, quod

occupat; Relativus est respectus, quem habet ad diversas navis partes, vel ad alia corpora, ad quae referri potest.

Hinc sequitur mutari posse locum verum manente relativo, et e contra. Quamobrem motus etiam vel est absolutus, sive verus, vel relativus, prout corpus quod movetur vel locum absolutum mutat, vel relativum. Itaque si navis moveatur is, qui in ea sedet mutat quidem locum absolutum, quia ex una spatii parte immobili, quam occupat in aliam transit; non mutat vero locum relativum, quia eumdem semper ad omnes navis partes respectum servat. At si immota navi aliquis non eodem spatio stare conspiciatur, mutat is quidem locum relativum, non vero absolutum; Non secus ac piscis, qui quantum adverso flumine moveri nititur, tantundem a profluente aqua deorsum abreptus eodem loco detinetur.

Corpus igitur moveri motu absoluto dicitur dum mutat locum absolutum, relativo vero dum relativum. Idem de quiete etiam intelligendum est, quae et ipsa aut absoluta est, aut relativa, prout corpus servat eumdem locum absolutum, vel relativum; Quare si eodem loco navis consistit, is qui in ea sedet est in quiete tam absoluta, quam relativa; si vero ipso sedente navis

moveatur, movebitur is quidem motu absoluto, quie-
scet vero quiete relativa. At si quantum navis pro-
greditur, tantundem is moveatur in partem adversam,
movebitur motu relativo, quiescet vero quiete abso-
luta. Si denique navi progrediente ipse quoque per
navim deambulet, movebitur motu absoluto simul,
et relativo.

Quoniam vero dum movetur corpus tempus praeterit, hoc etiam distinguunt Newtoniani in absolutum, et relativum. Absolutum est series interrupta partium ejusdem, quae successive, et aequaliter fluunt, quaeque determinari non possunt, nisi aequabili alicujus corporis motu; quamobrem tempus absolutum nullam habet per se relationem ad motum corporum. Tempus vero relativum, quod solum sub sensus cadit est pars temporis absoluti, quam aequabilis motus alicujus corporis metitur. Atque hoc pacto nos ~~nos~~ plus, minusve temporis ab iis edicimus, quo plures, aut pauciores vibrationes horologium absolvit, et a motibus solis, aut lunae tempus in horas, dies, et menses distinguimus. Atque haec de Motus natura secundum Newtonianos.

Explicata motus natura pauca de Quiete subjiciam

circa N. omnes fere Philosophi in eo consentiunt, ut quietem aliud non esse dicant, quam motus privationem; imo ut corpus quod quiescit non tanquam peculiari aliquo attributo praeditum esse dicendum est, sed potius motus attributo carens. Solus Cartesius quietem et veram, et positivam corporis modificationem affirmat; neque illam ratione rei dici posse privationem motus, quam motum ipsum privationem quietis. Itaque illam merito non secus ac motum ipsum, imo ab ea arcessit duritiem corporum, et vim illam, qua corpora quiescentia motui resistunt.

Sed cum quies aliud non concipiatur esse, nisi permansio corporis in eodem loco, sive conservatio situs respectu vicinorum corporum, quae neque augeri se, nec minui, non sit quies major, vel minor esse, ut propterea vim illam habeat, quamobrem magis, minusve resistat.

§. II.

De Causa Motus

Motum non esse corpori essentialem et eo constat, quod aeque ad motum, et quietem sit indifferens, et sive

quiescat, sive moveatur, naturam suam eandem conservat. Cum igitur corpus nullum concipiatur habere motum in se ipso, non poterit esse causa motus; quare necesse est ut ab aliqua causa extrinseca moveatur. Ea vero causa non potest esse mens creata, quippe quae nihil aliud in se continere intelligitur, praeter cogitationem; inter cogitationem autem mentis, et motum corporis nulla necessaria connexio esse cognoscitur. Cumque nihil aliud occurrat in natura, a quo effici motus possit, dicendum est veram, et propriam motus causam esse Deum ipsum.

Cum igitur aliquod corpus movetur, et alterum impellit et movet, credendum non est motum habuisse a se ipso, sed ab uno acceptum alteri communicasse. Corpora igitur sunt tantum causae instrumentales, seu potius occasionales motus, quatenus scilicet Deus eorum occasione vult, et efficit, ut alia quidem corpora moveantur, alia vero quiescant; ipse vero est causa prima, et vera omnium motuum, qui in natura contingunt. Atque hinc est cur Cartesius crediderit Deum ab initio certam motus quantitatem materiae indidisse, quae semper eadem perseverent, et ab aliis corporibus in alia transeant, ut alibi dictum est.

Ex his, quæ diximus causa est continuationis motus innotescit, in qua investiganda diu sese exercuerunt Philosophi, qui cum viderent corpora etiam postquam a Motoris vi, et potestate recesserant in motu semel impresso adhuc perseverare, nec ulla ejus continuationis motus causa appareret, quæsierunt quidnam id esset, quod motum in corporibus motis conservaret.

Epicurei confestim ad atomos confugerunt: dixerunt igitur, a manu projicientis lapidem migrantem manipulum quemdam atomorum, quæ corpus prosequentes diu in impresso motu conservarent. Sed merito quærebatur ab eis, cur ipsæ atomi in motu perseverarent, id ipsum scilicet quod ante quærebatur. Respondebant illas esse per se mobiles; sed hoc est gratis asserere cum nullum corpus motum habeat a se ipso.

Aliis causa est visa aeris necessitas; sed cum aer non alia vi post projectum corpus recurrat, quam ea, qua corporis motu pulsus est, non potest prosequi nisi eadem celeritate, qua corpus ipsum progreditur; nec propterea potest illi motum ullum communicare. Ceterum si corpus projectum ex necessitate aeris moveri pergeret, leve aliquod corpus, ut pluma, illi op-

sensum auctorum plurium, quod repugnat experientiæ.

Sed verum, et propria continuationis motus causa alia non est, nisi Deus ipse, qui sicuti motum producit, ita etiam conservat. Quam certo causam primus deprehendisse visus est Renatus Des=cartes, cum ait unumquodque corpus perseveraturum semper in eo statu, in quo est, usquedum ab aliqua extranea causa ab eo deturbetur. sicuti enim corpus quiescens a se ipso moveri non potest, sed tamdiu in quiete perseverat, donec ab alio corpore moveatur; ita etiam corpus motum per se ipsum quiescere non potest, nisi ex occursu alterius corporis motus illi auferatur. At quemadmodum corpora sunt causa instrumentalis, seu occasionalis motus, ita etiam sunt quietis, quatenus ex eorum collisione in aliis motus gignitur, in aliis extinguitur.

Quoties igitur aliquod corpus, quod quiescebat, moveri cernimus, dicendum est ab altero corpore motum accepisse; si vero corpus, quod antea movebatur, quiescere videmus, dicendum est alterum corpus illi motum abstulisse. At quoniam nullum corpus moveri potest, nisi aliis corporibus occurrat; hinc est cur nullum corpus perpetuo acceptum motum conservet.

§. III. De Quantitate, et Determinatione Motus

Quantitatem motus dicimus vim illam, qua unumquodque corpus, quod movetur, certum spatium certo tempore percurrit; quae vis in gradus dividi solet. Sic corpus, quod uno temporis minuto spatium unius pedis percurrit, certam motus quantitatem habet, cujus duplum haberet si eodem tempore duplum illius spatium percurreret.

Ejusmodi autem quantitas duplex est, una, quae dicitur absoluta, altera respectiva. Illa est quam nuper explanavimus, haec vero est relatio inter spatia, quae duo corpora certo tempore percurrunt, veluti si unum sit alteri aequale, duplum, triplum etc.

Ut autem sciamus quae sit motus quantitas in unoquoque corpore, si de quantitate respectiva agatur, facili negotio dignosci poterit ex longitudine linearum, quas duo corpora eodem tempore percurrunt. Si enim una sit altera major, quantitas motus in uno major erit quantitate alterius per eandem rationem. Haec vero respectiva appellari potest celeritas.

Ut autem dimetiamur quantitatem motus absolutam

hic quando motus unius corporis aequalis est motui alterius, vel ejusdem duplus, aut triplus, dividenda est magnitudo corporum in partes aequales, et spatium, quod eodem tempore percurrunt in partes item aequales, deinde vero partes spatii per partes molis multiplicentur, et sicuti productum unius erit ad productum alterius, ita motus unius erit ad motum alterius. Quare si corpus unius pedis percurrat spatium bipedale; corpus vero duorum pedum, eodem tempore unius tantum pedis spatium percurrat aequalis motus quantitas erit in utroque.

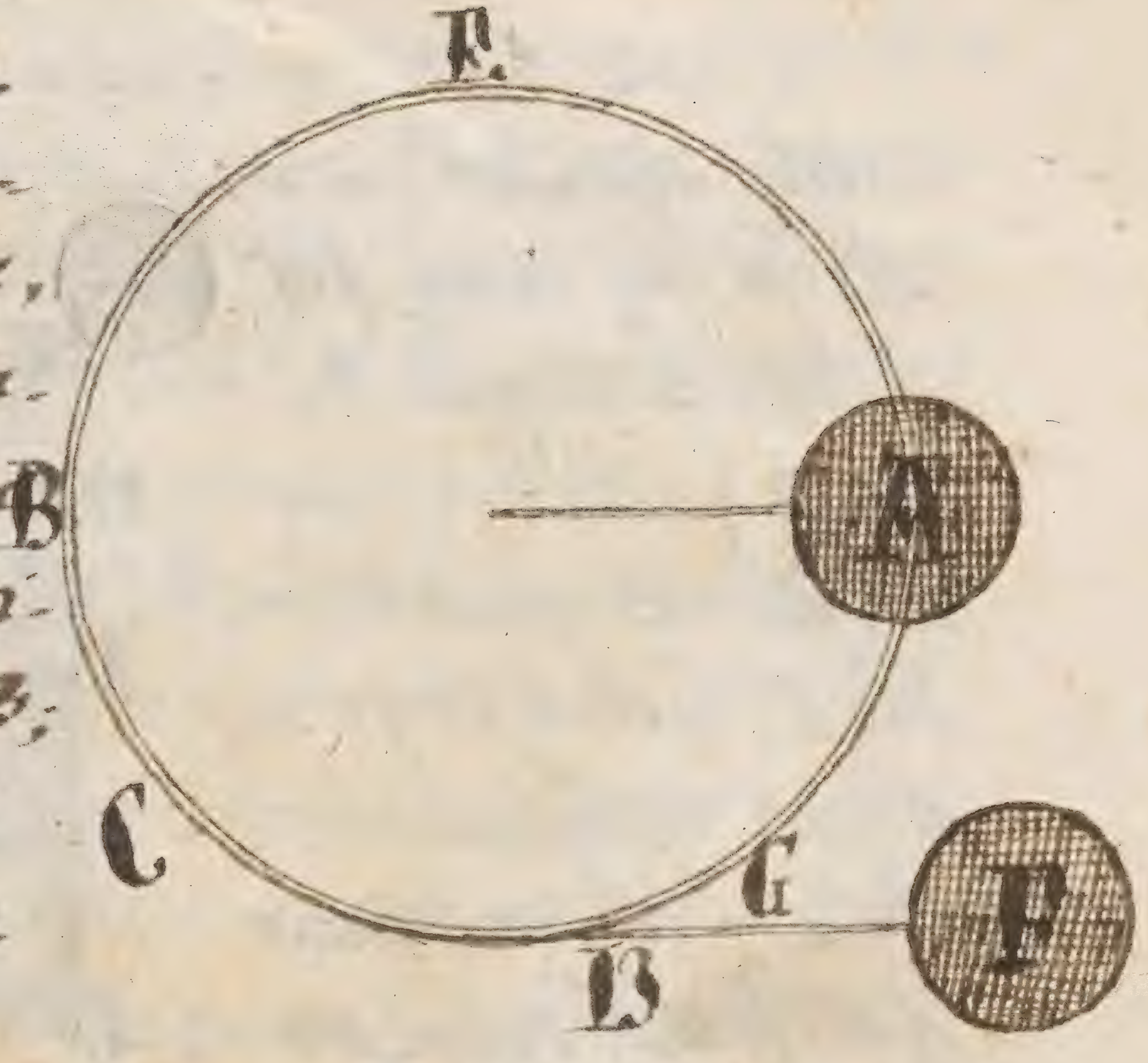
Ex his manifeste colligitur posse unum corpus habere majorem celeritatem, quam alterum, minorem vero motum; si enim corpus A sit triplum corporis B, et percurrat dimidium spatii, quod percurrit corpus B; certe celeritas corporis B erit dupla celeritatis corporis A; quantitas vero motus corporis A erit sesquialtera motus corporis B, juxta regulam superius traditam; quare ut exaequentur motus duorum corporum inaequalium, quantum unum excedit in mole, tantum alterum in celeritate debet excedere.

Determinationem motus dicimus inclinationem corporis quod movetur in aliquam partem; neque enim moveri potest corpus, quia motus ipsius ad aliquem terminum dirigatur

Illud autem in omni determinatione notandum est, unum-
quodque scilicet corpus ex naturae institutione recta semper
linea ad terminum sui motus procedere, neque unquam ab
ea deflectere, nisi ex occursu aliorum corporum illi aditus
intercludatur. Cujus rei rationem ab immobilitate Divinae
voluntatis Cartesius repetit. Newtoniani vero ex eo,
quod naturam simplicissima, et brevissima semper via
progrediatur. Cum igitur linea recta sit simplicissima,
et brevissima omnium, quae inter duo puncta duci
possunt, idcirco motus per rectam lineam est naturae ma-
xime consentaneus. Cum igitur videbimus corpus
motu suo quadrantem describere, concludemus ipsum
quovis a sua prima determinatione ex occursu alio-
rum corporum disturbatum fuisse.

Quoniam vero circulus aequivalet figurae laterum in-
finitorum, idcirco corpus quod in orbem movetur singulis
momentis ab aliis corporibus impediri debet, vel eo
cohiberi, ut semper motum suum in eadem ab uno
puncto distantia peragat, quo remoto impedimen-
to, statim rectam lineam describet. Sic si corpus A
motu suo describat partem circuli A, E, B, C, D, magis
est ipsum perpetuo impediri, ne recta linea motum
suum prosequatur. Quod si ubi attigit punctum D

omne abesse impedimentum, vel quia nulla amplius corpora obsistunt, vel quia filum, quo detinebatur abruptum est, projectum non perget in descriptione arcus D, G, E, B; sed recta linea D, F describet, quæ erit tangens istius circuli.



Ex hoc autem sequitur corpora quæcumque in orbem acta conari semper a centro sui motus recedere; atque ea quidem, quæ majori motu pollent, majorem quoque vim habere a centro recedendi. Quare si spatium circumferentiæ B, C, D, G, E plenum sit corporibus in gyrum actis, ita ut non possit unum a centro recedere, quin aliud ad idem centrum adigat, tum quæ validiora sunt in suo motu versus circuli peripheriam recedunt cæteris ad istius centrum confluentibus.

§ IV.

De Motus Compositione

Omnis motus qui a duab: causis corpus impel-
lentib: dependet, is e, quem compositum appellamus.

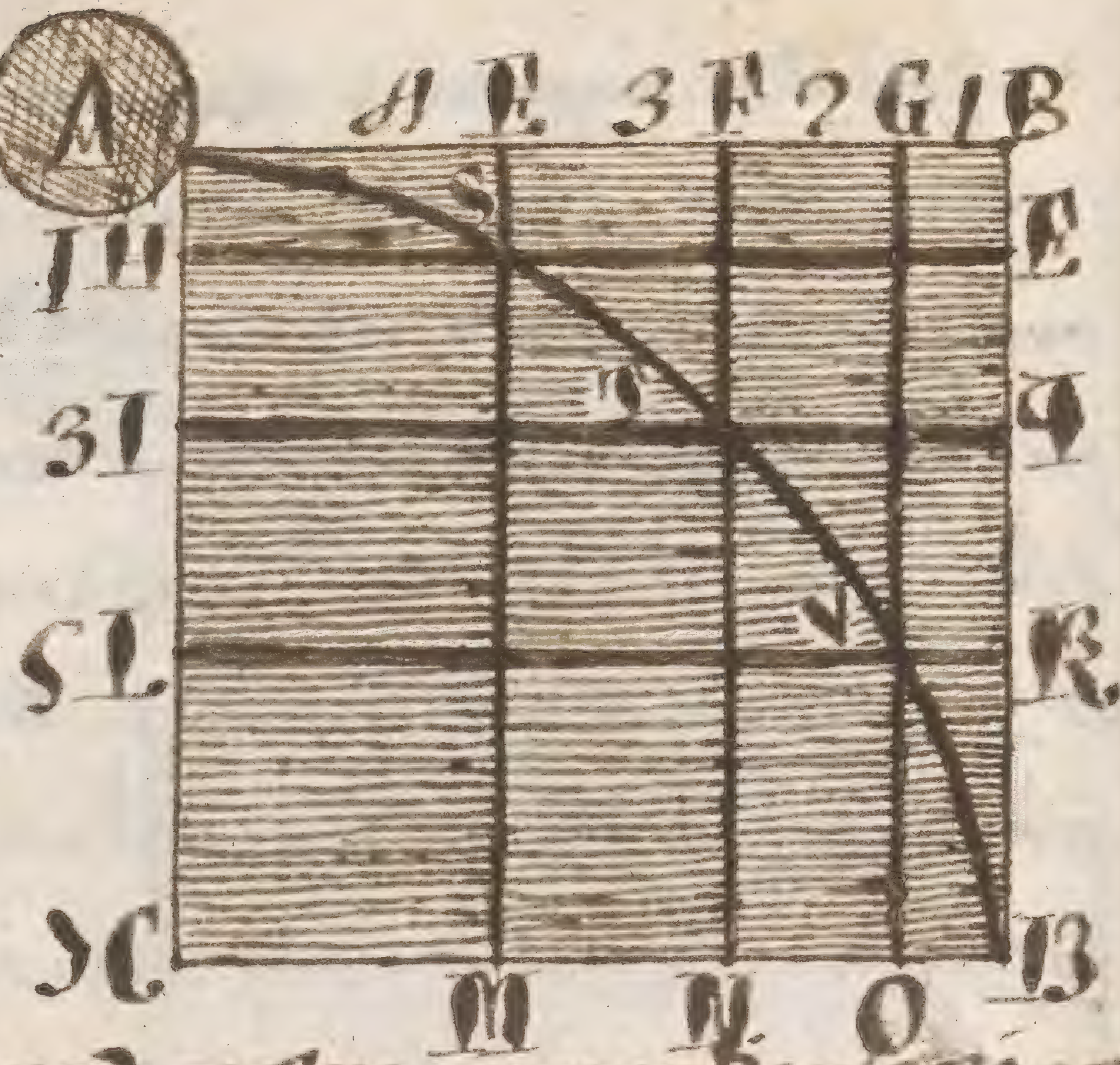
Sic si duæ causæ pro-
pellerent corpus A,
una quidem versus
B, altera quidem ver-
sus C, motus corporis
A esset compositus.
Vt autem cognoscamus
quam lineam descriptu-
rum sit motu suo corpus illud supponamus corpus
A quatuor temporis minutis descripturum A B ex
impulsu primæ causæ, si illa seorsim ageret; et eodem
tempore descripturum lineam A C ex impulsu secundæ
causæ; quæ duæ lineæ, sint lineæ parallelogrammi A
D. Vtraque linea secetur in partes æquales quot sunt
partes temporis, et per divisiones ducantur lineæ pa-
rallelæ E, M; H, P &. Dico corpus A descripturum lineam
A, S, T, V, D diagonalem parallelogrammi, quæ tran-
sit per puncta, in quib: parallelæ sese intersecant.
Quam post primum temporis minutum corpus illud in-
venietur in S, post secundum in T, post tertium in V,
post quartum deniq: in D.

Nam ex hypothesi ipsa primā causa propellere debet corpus A ex linea A, B in lineam C, M primo temporis minuto; secunda vō causa eodē tempore illud propellere debet ex A, C in lineam H, G; quare post primum temporis minutum corpus inveniri debet in linea H, G simul et in linea C, M; id autē alia rōne fieri non pt̄, qm̄ si inveniatr. in puncto I, in quo duæ lineæ concurrunt; idē ab simili rōne demonstrari poterit sequentib: minutis corpus inveniri debere in cæteris punctis notatis; quare describet lineam A, I, D, V, B.

Id vō evenit cū motus simplices eandē semper inter se rōnē servent. si vō ita se habeant, ut unus diminuatr. in progressu, alter vō augeatr., tunc mobile non rectā lineam describet, sed diversimode incurvatā pro diversitate incrementi, aut decrementi motuū simplicium.

Supponamus enī corpus A ex impulsu horizontali unius causæ, qui singulis momentis decrescit descripsisse quatuor temporis minutis lineā A, B, et eodē tempore ex impulsu perpendiculari alterius causæ, qui singulis momentis augetr. descripsisse lineā A, C; et linea quidē A, B dividatr. per quatuor

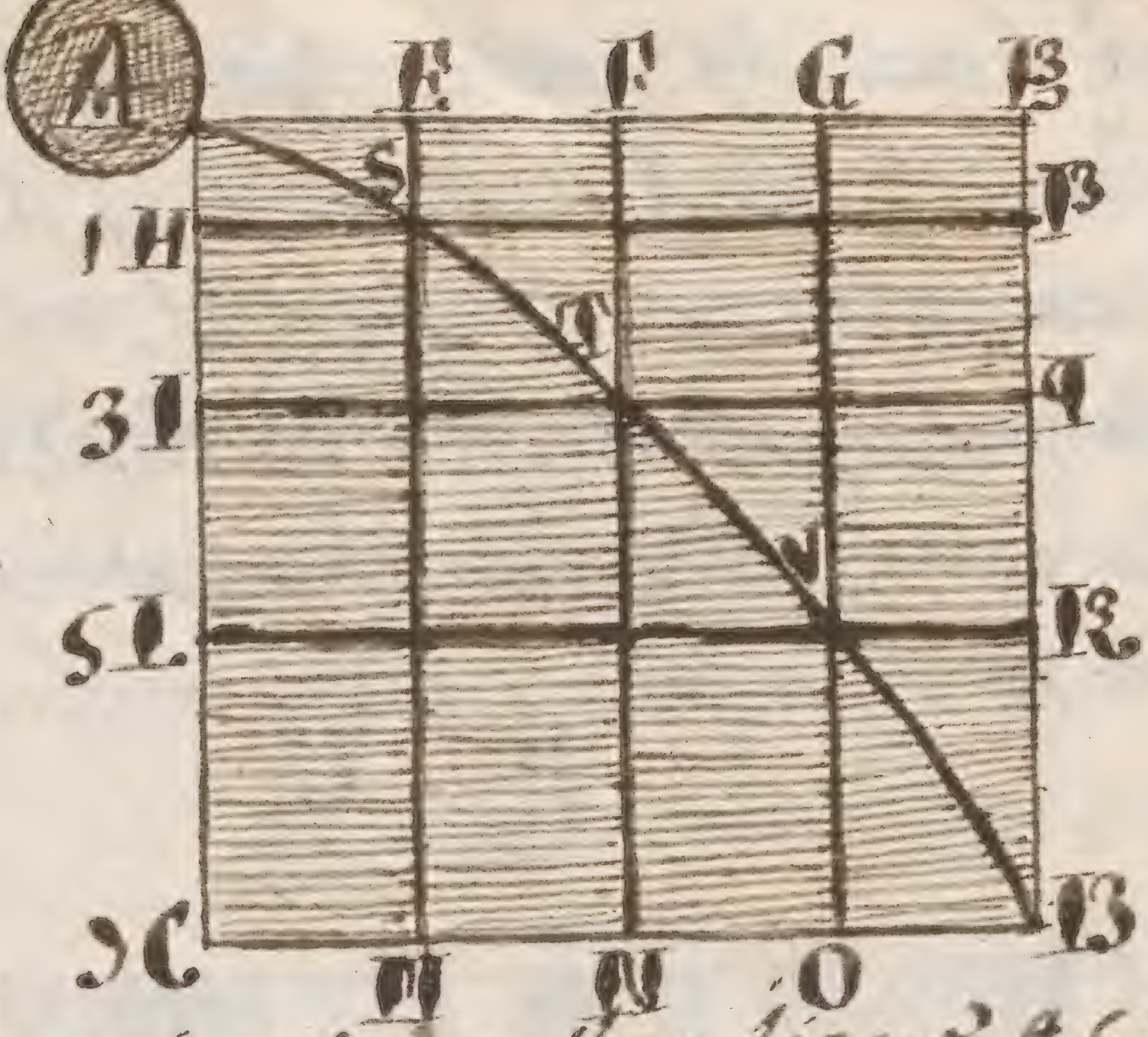
parallelas in partes minores a sinistra ad dexteram, servata rone, qua vis horizontalis minuitur; linea vero A, C dividatur in partes semper majores superne deorsum



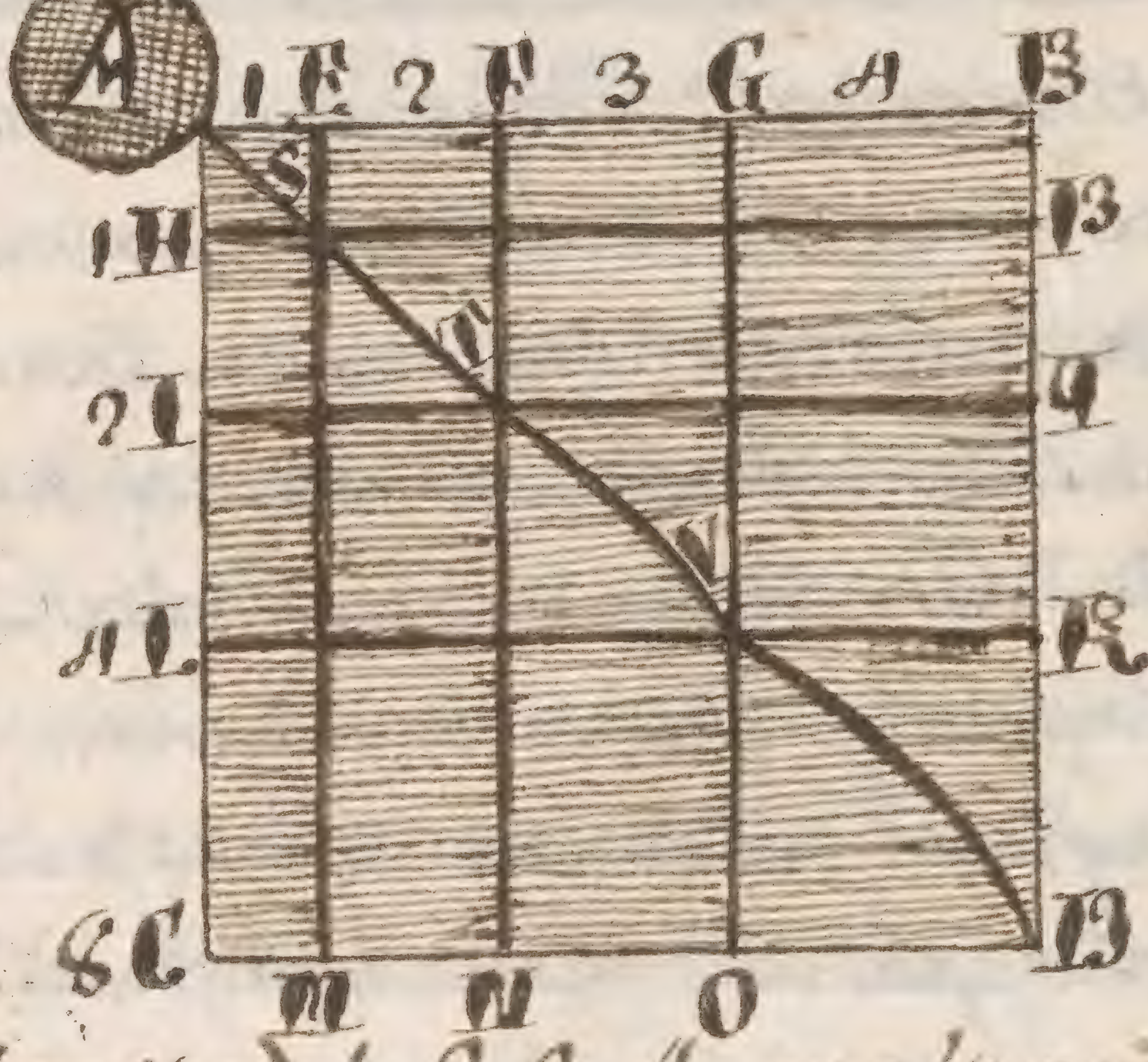
juxta proportionem, qua motus perpendicularis progressu augetur. Dico corpus A per lineam A, S, T, V, B motum iri, quae curva est. Id autem patet ex superiori demonstratione.

Quoniam igitur projecta corpora a duplici vi, et determinatione moventur, altera quidem naturali, qua deorsum ad centrum terrae gravitate sua feruntur, altera vero a motore impressa, qua diriguntur ad aliquem terminum; propterea illorum motus compositus est, et linea, quam describunt diversimode erit incurva, pro diversa rone incrementi, et decrementi motuum rectorum, quare si noscatur proportio, qua motus simplices, et recti celeriores fiant, aut tardiores, cognosci etiam poterit cujusmodi figurae sit linea, quam corpus motu ex utroque composito describat.

Nam si supponat. Corpus A ex vi impressa describere motu æquabili lineam A B quatuor temporis minutis, ita ut in singulis æquale spatium percurrat.



Ex vi vero gravitatis describat lineam A, C, ita ut primo minuto conficiat spatium A, H 1; secundo H, I 3; tertio I, L 5; quarto L C 7, juxta seriem numerorum imparium, secundum quam motus corporum gravium in descensu acceleratur; Corpus describet lineam A, T, V, B.



At si Corpus concipiat. describere motu æquabili quatuor temporis minutis lineam A, B ex una vi impressa; ita ut spatia A, E, A, F, A, G, A, B sint in progressione Arithmetica 1, 2, 3, 4; ex altera vero

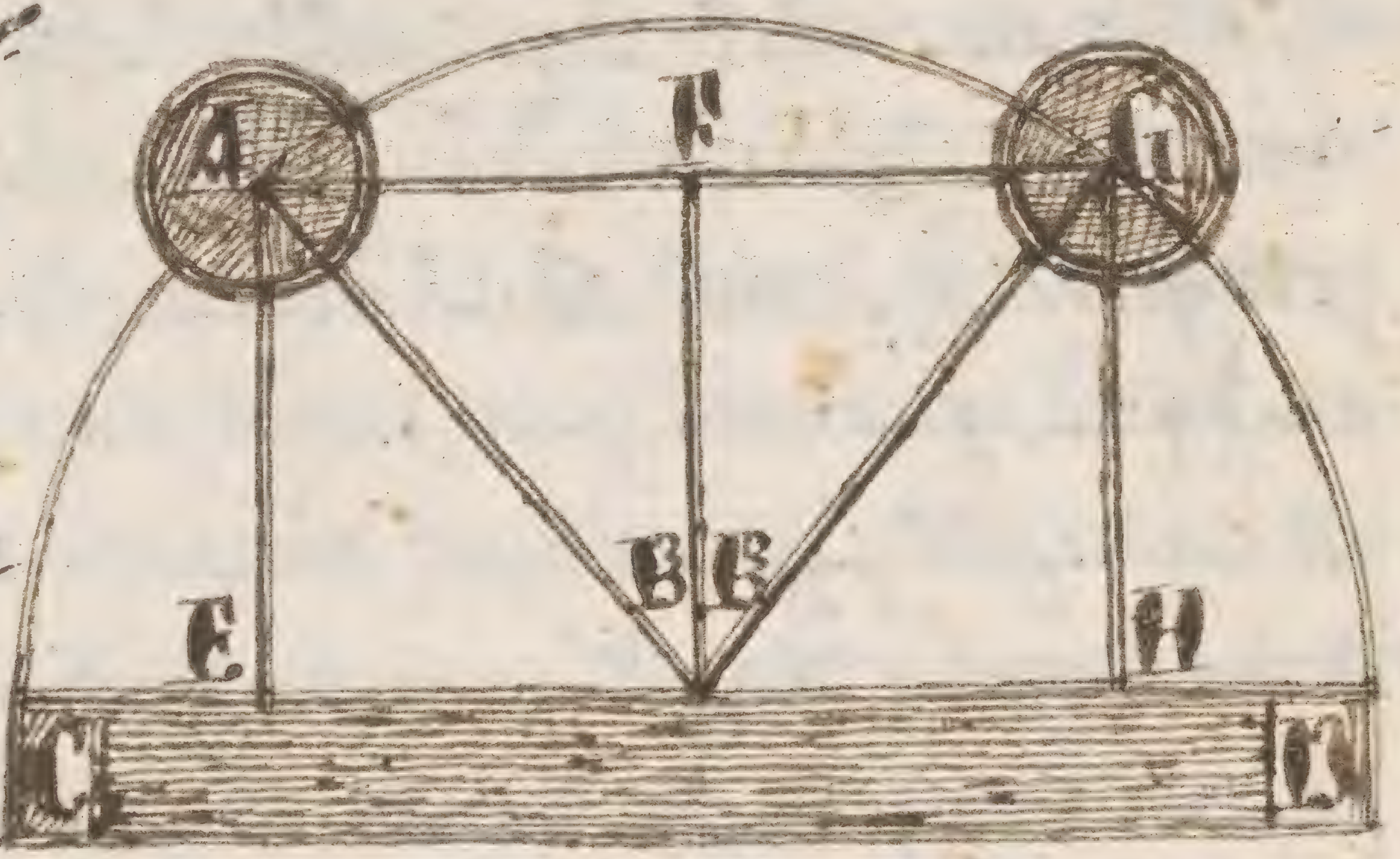
vi linea A, C, ita ut spatia crescant in progressione Geometrica, A, H, H, 9, 9, 2, 2, C; nempe 1, 2, 4, 6; linea, quam mobile describet, ut quæ ex motibus recitis in progressione Arithmetica, et Geometrica orit., illa erit, quam Logarithmicam appellant.

§. V.

De Reflexione Motus

Quoniam constat, et firmissima naturæ lex est: Corpora, quæ moventur tamdiu in suo motu esse, quamdiu illum aliis corporibus non communicant, eo quod unaquæque res in suo statu perseverat, usquedum ab alia extranea causa deturbetur, ut diximus in continuatione motus: hinc fit, ut si in alia corpora incurrant, tantum de suo motu amittant, quantum illis communicant. Contra vero si corpus in aliud incurrat, quod concuti nullo pacto potest, nihil de suo motu amittere debet, sed cum ab opposito corpore prohibeatur, ne priorem determinationem prosequatur, necesse est, ut cum alia determinatione priori opposita resiliat. Atque ea demum determinationis mutatio est quam motus reflexionem appellant.

Ut autem sciamus quorsum fieri debeat hujusmodi reflexio, notandum est id pendere a situ, quem obtinent corpora opposita relata ad ea, quae moventur. Si enim corpus motum perpendiculariter alteri occurrat, perpendiculariter enim, et per eandem viam ab eo debet resilire. Si vero oblique in illud incideret, oblique enim in partem oppositam resilire debet. Sic si corpus A moveatur per lineam A, B, et obvium habeat corpus C, D durum, et incompressibile, profecto nihil de suo motu minui debet;



quorsum autem moveri debeat, id est quod inquirimus.

Ducantur igitur per puncta A, et B lineae A, E, et B, F perpendiculares ad lineam C, D, deinde ducatur A, G ipsi C, D parallela. Itaque considerandum est corpus A cum accedit ad lineam C, D accedere etiam ad lineam B, F; quare illius determinatio composita est ex determinatione ab A in E, et ab A in F. Corpus autem C, D, quod illi opponitur, resistit quidem determinationi ab A in E; quapropter aliam assumere debet priori oppositam,

qua eod. temporis spatio æqualem lineam percurrat. Quando si uno temporis minuto descendit a linea A,G in lineam C,D; debet altero minuto a linea C,D in lineam A,G resilire.

Sed quoniam corpus obvium non obstitit determinationi ab A in G, illa debet eadem permanere; itaque si corpus A uno temporis minuto pervenit a linea A,E in lineam B,F, secundum determinationem a sinistra ad dexteram, debet 2º eamdem determinationem progredi a linea B,F in aliam, quæ tantundem ab ea distet, quantum ipsa ab A,E. Sit hæc linea G,H; in ea igitur post alterum temporis minutum inveniri debet corpus A; quod proinde quoad 2º temporis minutum in distinctis duabus lineis inveniri debet, sc: in A,G, et in E,H.

Præterea cum corpus A nihil amiserit de suo motu, debet II. temporis minuto percurrere lineam priori æqualem. Colligitur ex his angulum reflexionis G,B,H æqualem esse angulo incidentiæ A,B,E juxta hypothesim, quod corpore nihil de suo motu aliis communicante, quod nunquam accidit; si igitur aliis communicaverit eo minor erit angulus reflexionis, quo plus motus communicatus fuerit.

§. VI.

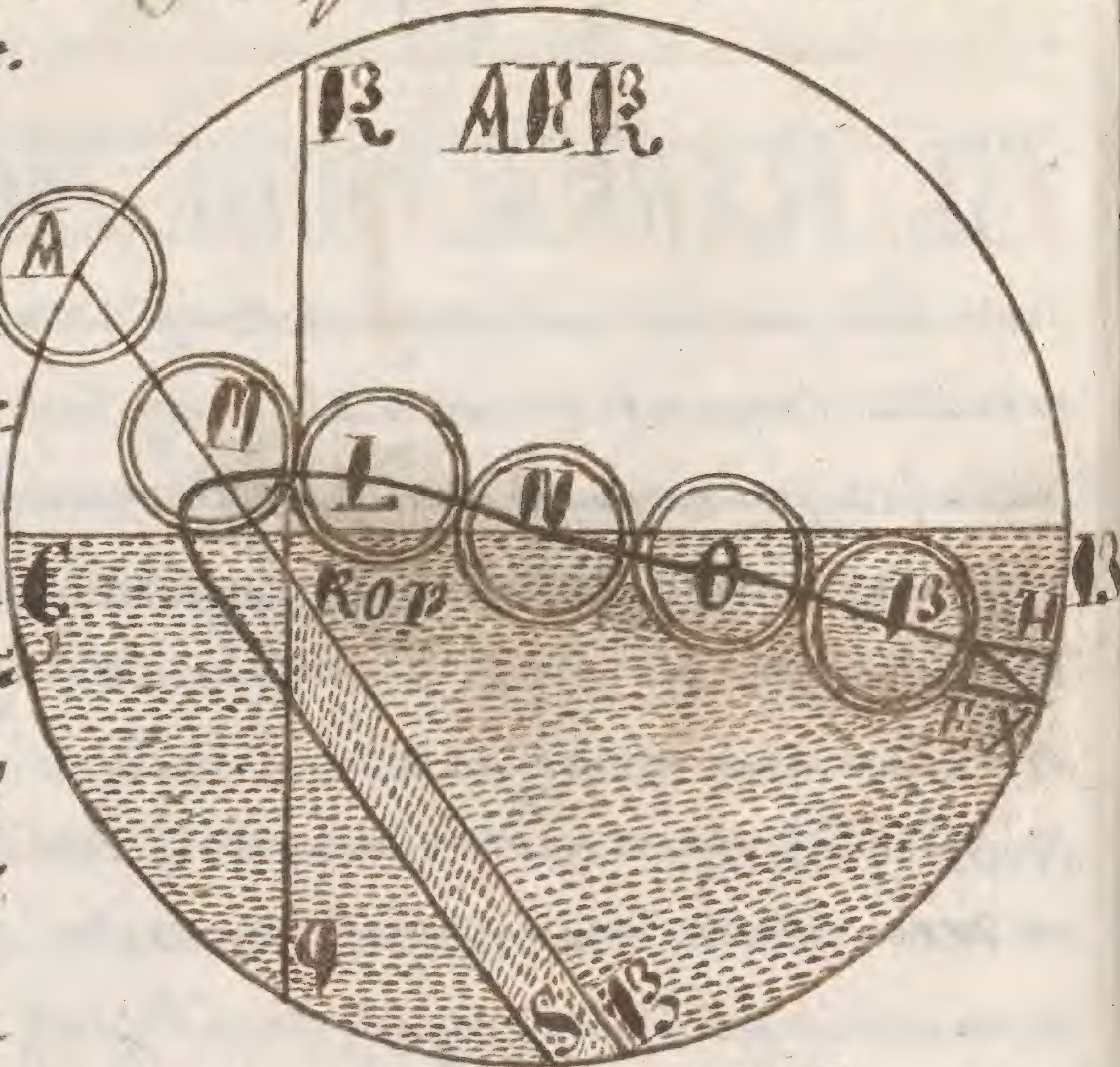
De Refractione Motus

Postquam de ea motus determinatione egimus, quæ accidit corporib: ex occursu alior. corporum impenetrabilium, et quæ concuti non possunt; reliquum est ut de ea agamus, quæ fit ex occursu corporum penetrabilium quidem, sed quæ magis, minusve motui resistunt, eadem si corpora a medio facili ad medium difficile transeunt, veluti ex aere in aquam; tunc enim licet prior determinatio in aliam oppositam non mutetur, nonnihil debilitatur, et infringitur; eaque determinationis imminutio Refractio appellatur.

Ut autem distincte cognoscamus qualis futura sit refractio in unoquoque medio, dignoscendum an 2.um medium magis, an minus motui resistat, et an corpus perpendiculariter in illud incidat, an oblique; si enim corpus quod in aere movetur in aquam perpendiculariter decidat, nulla prorsus futura est refractio, sed priorem determinationem omnino servabit.

Si vero oblique in medium secundum incidat, necesse est ut a prima determinatione nonnihil deflectat

ad dexteram, vel sinistram, prout medium, vel magis, vel minus motui resistat.



Sic Corpus A si moveatur in aere, ubi centrum eius pervenerit in M, et superficies illius aquæ contingat, quæ est infra CD, tunc centrum huius Corporis non perget in descriptione lineæ M, B, sed ab ea deflectet per lineam M, L, N, O, quæ initio curva, recta vero in fine.

Quod ut demonstretur animadvertendum est, quod cum centrum Corporis A pervenerit in M, et ejus superficies aquam contingerit, ex eo contactu nonnihil imminuitur determinatio perpendicularis, cum tamen Horizontalis integra perseveret. Quare non poterit Corpus illud vel paululum aquam subire, quin centrum M a linea A B deflectat.

Si vero corpus ulterius in aquam immergatur, futurum est, ut determinationes illius magis debilitentur; sed quoniam determinationi quidem perpendiculari major aquae copia resistit, minor vero horizontali; ideirco illa magis, quam haec imminuetur. Cum enim centrum corporis A pervenerit in L, tunc aqua resistit quidem determinationi perpendiculari per integrum segmentum R, G, Q, horizontali vero per partem tantum ejus segmenti, G Q.

At cum centrum corporis A pervenerit in N ad superficiem V Z aquae, tunc aqua resistit illi perpendiculariter quidem secundum totum hemisphaerium, horizontaliter vero 1° sphaerae quadrantem.

Denique cum corpus magis immersum est, ita ut pars ejus vel minima sit extra aquam, ut in O, tunc aqua resistit illi perpendiculariter quidem 1° dimidiam ejus superficiem, horizontaliter vero non item; quare cum determinationum imminutio uniformis non sit, lineam, quam corpus describit initio rectam esse non poterit, erit autem M, L, N, O, Q.

Contra vero postquam corpus A totum in aqua demersum est, cum illa utrique determinationi aeque resistat, centrum C rectam lineam describet. Quorsum autem ea linea

se se extendat sic determinari poterit. supponamus Cor-
pus A cum attingit aquam sex gradus motus habuis-
se, quorum tres tantum amiserit donec totum in aquam
immergeret, duos quidem 1º determinationem perpen-
dicularem, unum vero 2º horizontalem; itaque cum totum
in aqua immersum est duplo celerius movebitur per li-
neam horizontalem, quam per lineam perpendicularem, iter
igitur illius Corporis determinari debet juxta ea, quae
superius diximus de Compositione motuum rectorum,
descripto v.z. rectangulo, cujus latus horizontale G,
H, vel E X duplum sit lateris perpendicularis G, E,
vel H X, quo facto manifestum est Corpus descripturum
diagonalem hujus rectanguli G, X.

Contrarium erit ex dictis colligere quid futurum sit
si Corpus A ex aqua in aerem transeat, qui sit in-
fra C, D; tunc enim recedet a linea A, B, sed versus
S, ac lineam describet initio curvam, rectam vero in fine,
ducta igitur linea R, Q perpendiculari ad C D axio-
matis loco esse poterit, quod si Corpus transeat a me-
dio facili ad difficile, refractio fieri debet recedendo
a perpendiculari; contra vero si transeat a medio dif-
ficili ad facile refractio fieri debeat accedendo ad
perpendicularem; quare prior refractionis species

appellatur refractio a perpendiculari, posterior vero appellatur refractio ad perpendicularem.

§. VII.

De Motus Legibus

Cum ea omnia, quae in Mundo fiunt, non casu aliquo, sed sapientissimo Divinae voluntatis consilio eveniant, necesse est, ut certo quodam Ordine regantur, et constent, et immutari nullo pacto possint. Consentaneum igitur erat ut motus, qui praecipuum Omnipotentis Dei instrumentum in rerum naturalium formatione, et conservatione appellari jure, certis legibus peragerentur, et ab uno in aliud Corpus commigrarent. Quare omnes naturae leges, quae ad Corporum generationem, durationem, corruptionemque pertinent ad leges motus jure optimo revocari possunt.

Cartesius primus fuit ex omnibus quot quot ante ipsum fuerunt Philosophi, qui animum adjecerit, ut leges motus excuderet, atque illud primum fundamenti loco statuit: Deum sicuti certam condidit materiae molem, quae neque augeri, neque imminui unquam potest; ita certam quoque motus quantitatem illi materiae commu-

nicasse, quæ eadem perpetuo perseveret; itaque ex Cartesio cum videbimus corpus, quod prius quiescebat moveri, id argumento erit motum illum alteri corpori decessisse, si vero id, quod prius movebatur, quiescat, inferimus, ipsum motum suum alteri communicasse. Denique si id, quod celerius antea movebatur tardius deinde moveri instituat, credendum est, tantundem motus alteri accessisse, quantum ipsi decessit. Non enim aliter fieri potest, inquit, ut corpus motus suum amittat, quam si illum alteri communicet.

Ex his omnibus tres deducit naturæ leges, quas constanter obtinere putat.

I. Omne corpus semper perseverat in eo statu, in quo est, quousque ab aliqua causa extranea ab eo deturbetur; sive igitur quiescat nunquam ex quiete usurabit, sive moveatur semper moveri perget, donec ex occursu aliorum corporum vel motum ab aliis accipiat, vel suum aliis communicet. Idque non in statu tantum motus, et quietis, sed in quocumque alio verum est deprehenditur, nec figuram enim, nec colorem, nec calorem, nec alium quemcumque modum amittit corpus, nisi illi ab alio corpore auferatur.

II. Quælibet materiæ pars, quæ movetur, tendit semper

moveri per lineam rectam, nec ab ea deflectet unquam nisi ex occursu aliorum Corporum.

III. Corpus quod movetur alteri occurrens, si minorem vim habeat progrediendi per lineam rectam, quam alterum ad resistendum, tum amissa sola determinatione, cum eodem motu in partem oppositam reflectitur; si vero major illi sit vis, tantum sui motus Corpori resistenti impertitur, quantum ipsum amittit, et in eamdem partem secum transfert

In his autem legibus supponit Renatus eamdem manere in Mundo motus quantitatem, et Corpora in medio omnibus Corporibus vacuo moveri, in quo nec juvari illorum motus, nec retardari possit: praeterea nullis qualitatibus praedita esse praeter duritiem, quam perfectam, et indivisibilem supponit; denique quietem esse quid positivum.

Atque equidem duas priores leges verissimas esse, atque experientiae convenire videatur; sed quoad tertiam attinet, etsi quoad primam partem in Corporibus elasticis vera esse possit, in ceteris vero duris falsa est, cum jam constet totam reflexionis causam in elasticitate positam esse, ut suo loco dicemus.

Praeterea negant Newtoniani eamdem semper

maneat in Mundo motus quantitatem, eo quod in corporum collisionibus interdum augeatur motus, interdum vero extinguitur. Denique quies non est quid positivum, nec vim ullam habere ut motui resistat jam omnes agnoscunt, et superius etiam demonstratum est.

Quoniam vero Corpora non nisi per mutuam collisionem motum sibi invicem communicare possunt, Naturales esse leges existimavit Renatus, juxta quas ejusmodi motus communicatio fieri debeat. Triplici autem modo contingere potest Corporum concursus, vel cum ambo ex partibus oppositis sibi occurrunt, vel alterum quod movetur in alterum quiescens occurrit; vel denique ambo in eandem partem feruntur, ita tamen ut posterius majori motu pollens alterum quod praecedit assequatur.

Praeterea etiam ratio motus Corporum, et velocitatis in eorum occursibus habenda est. Corpora enim, quae sibi occurrunt vel supponuntur aequalia tam mole, quam velocitate; vel mole inaequalia, sed aequali velocitate moveri; vel mole quidem aequalia, sed velocitate inaequali; vel denique tam mole, quam velocitate inaequalia; hinc septem tradidit regulas juxta quas in Corporum collisionibus communicationem motus fieri de-

bere existimat, quas omnes ordine in medium proferemus.

I. Si duo Corpora æqualia æquali celeritate mota sibi occurrant, eadem qua prius celeritate in partes oppositas resilient.

II. Si duo Corpora inæqualia æquali celeritate sibi occurrant, tunc quod minus est reflectitur, et ambo æquali celeritate versus eandem partem progredientur.

III. Si duo Corpora sint æqualia, et inæquali celeritate mota, quod tardius incedebat, reflectitur, quod vero velocius movebatur tantum sui motus alteri communicabit, donec ambo æquali celeritate ad easdem partes ferri possint. Quare si Corpus A sex habeat velocitatis gradus, B vero tantum quatuor, Corpus A unum tantum gradum alteri impertiet, quo simul æquatis viribus moveantur.

IV. Si Corpus alterum sit majus, et omnino quiescat, minus Corpus in illud incurrens nihil sui motus illi communicabit, sed ab eo resiliet cum eadem motus quantitate; fortius enim est, inquit, majus Corpus in sua quiete, quam minus in suo motu.

V. Si Corpus majus in Corpus minus, et quietum incurrat, tantum sui motus illi communicabit, quo simul eadem celeritate moveantur. Sic si Corpus A du-

plus sit Corporis B, et duodecim habeat motus gradus, in Corpus B incurrens, quatuor illi gradus impertiet, nam Corpus minus cum quatuor motus gradibus æque celeriter movetur, ac majus cum octo.

VI. Si duorum Corporum æqualium alterum quiescat, alterum moveatur, hoc in illud incurrens quartam sui motus partem transferet, et ab eo resiliet.

VII. Si Corpora A, et B versus eandem partem moveantur, et A quod celerius movetur, et attingit Corpus B sit minus, ita ut excessus celeritatis in A major sit excessu magnitudinis in B; Corpus A tantum de suo motu transferet in Corpus B, quo ambo simul æquali celeritate versus eandem partem moveri possunt. Si vero excessus celeritatis in A minor sit excessu magnitudinis in B, tunc de suo motu nihil illi communicabit, sed in partem oppositam resiliet.

Ex his autem regulis tertia, quinta, et prima pars septimæ veræ quidem esse possunt in eo statu, in quo Corpora finguntur a Cartesio et omnino dura, et inflexibilia, quæ cum elasticitate sint destituta a mollibus non differunt; at in elasticis Corporibus falsæ sunt. Reliquæ vero, in quibus Corporum reflexio fieri supponitur in Corporibus duris, et inflexibilibus locum habere non

possunt, cum reflexio non nisi ab elaterii vi oriatur.

Cap. II.

De Motus Legibus secundum Newtonianos

Postquam motus leges iuxta Renatum exposuimus, quæque in iis vel veritati congruerent, vel ab ea aberrare viderentur indicavimus, superest, ut ea quoque tradamus, quæ de eisdem studiose admodum, ac diligenter per longa, et accurata experimenta Newtoniani invenerunt.

Tres quoque Renati exemplo naturæ leges posuit Newtonus, quarum prima duas priores ejusdem simul complectitur, ita tamen expositas, ut suæ et videantur.

1. Corpus omne perseverat in suo statu quiescendi, vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus a viribus impressis cogitur statum illum mutare. Cum enim Corpus natura sua sit iners, neque vim ullam habeat, si in quiete sit non movebitur unquam; si vero moveatur nunquam quiescet, nec velocitatem mutabit, nec deflectet a linea recta; nisi ex alia causa

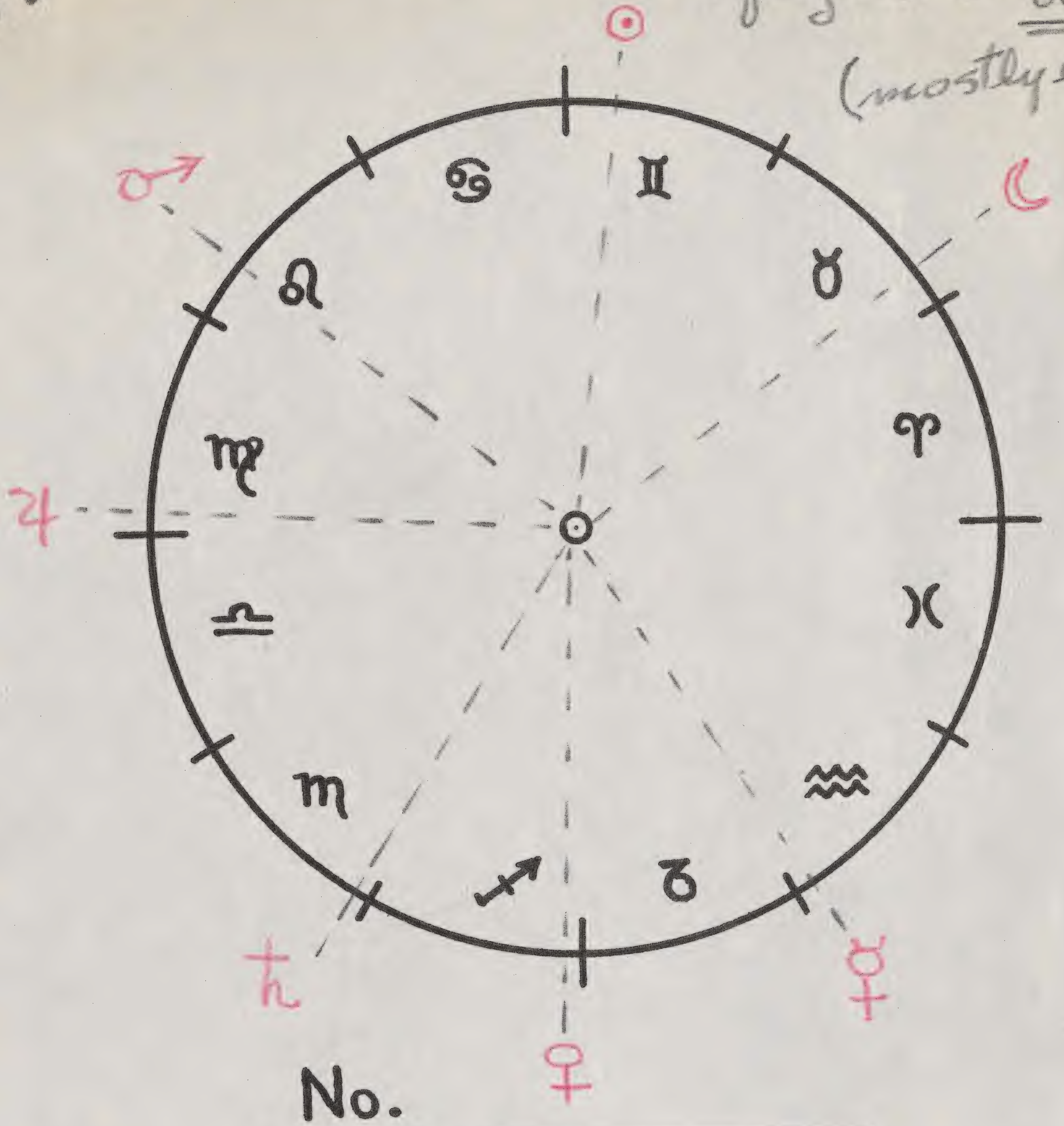
extrinseca. Sic Corpus projectum perseveraret in motu, nisi aeris resistentia, et vi ipsius gravitatis impeditur deorsum. Et trochus rotari non cessaret, nisi ab aere retardaretur. Hanc autem perseverantiam in suo statu tam quietis, quam motus appellat Newtonus vim inertiæ, quam quidem exercet Corpus tum alteri resistendo si quiescat, tum alterum impellendo si moveatur: at resistit quidem, quo statum quietis, impellit vero quo statum motus, in quo est, nititur conservare. Hinc est, quod qui navi, vel rheda vehuntur antrorsum cadant si illa confestim sistatur, retrorsum vero, si ex improviso moveatur.

II. Mutatio motus est semper proportionalis vi motrici impressæ, et fit semper secundum lineam rectam, qua vis illa imprimitur.

Si enim vis aliqua motum quemdam generet, dupla duplum, tripla triplum, et sic deinceps generabit. At quoniam is motus in eamdem semper plagam ab eadem vi generante determinatur, non poterit unquam Corpus per legem primam in aliam quamvis plagam deflectere, nisi ex alia vi priori opposita. Quare si corpori, quod antea movebatur nova vis additur secundum eamdem directionem motus eam conspiranti motui addendus est. At si vis

f. 73v

apogees = aug[es]
(mostly erroneous)



No.

illam sit eadem, aut priori æqualis, et p.º eamdem directio-
nem; motus enim ab ea ortus priori motui æqualis erit,
ac proptereà summa motuum prioris dupla erit. Si
tertio id fiat, motus inde ortus erit enim æqualis, et
summa motuum erit prioris tripla.

Si igitur nova vis addita æqualibus temporum inter-
vallis æqualiter agens, motus inde ortus est ut sum-
ma temporum, in quibus generatur erit. At quoniam da-
ti corporis motus est ut ejus velocitas, erunt veloci-
tates sic genitæ ut tempora ab initio motus divi-
sa, motus verò erit æquabiliter acceleratus.

Quod si vis non p.º eamdem directionem, sed op-
positam imprimitur, motus enim a priori motu subdu-
cendus est. Si denique neque p.º eamdem directionem, neque
p.º oppositam, sed per obliquam motus corpori advi-
niat, tunc motus ex utraque directione mortus erit
compositus, de quo suo loco dicemus.

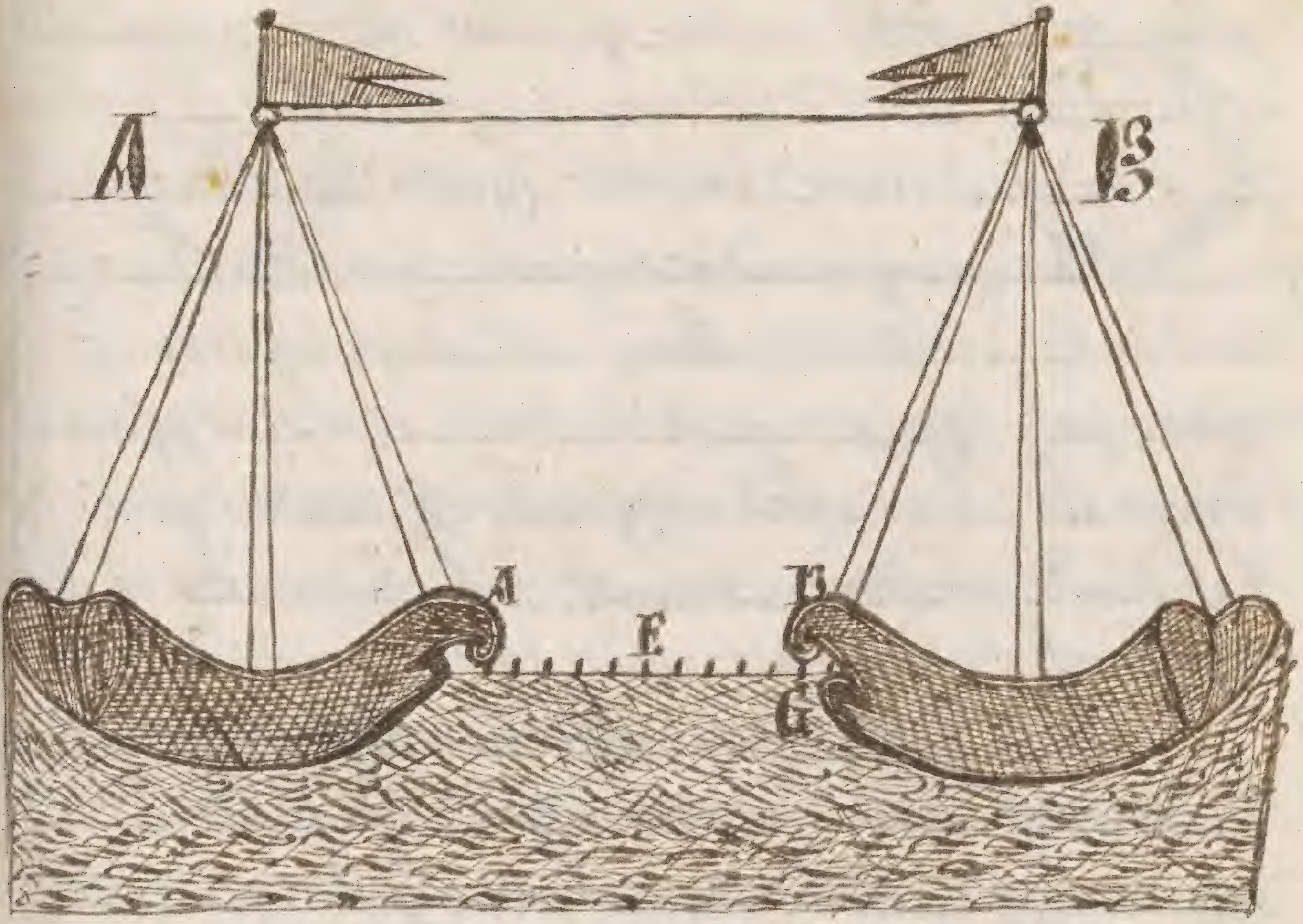
Vel p.º eamdem directionem addita vi motus fiat
velocior, vel p.º oppositam impressa vi evadat tar-
dior, semper verum est omnes mutationes, quæ acci-
dunt corporibus motis sequi directiones, et magnitu-
dines virium impressarum.

III. Actioni semper contrariam, et æqualem esse reactio, seu dicam

Corporum actiones in se mutuo æquales esse, et in partes contrarias dirigunt.

Hoc est per actionem, et reactionem æquales motus mutationes in Corporib: in se mutuo agentib: producun[tur] et hæ in partes contrarias semper imprimuntur; quocumq: enim modo unum Corpus in alterum agit, reactionem, h.e. actionem contrariam, et æqualem patitur. Sic si unum alterum premat, vicissim ab eo premitur; si malleo plumbum percutiatur, ictus tam in malleo, quam in plumbo æq: percipitur. Quod si quidem malleus integer maneat, non item plumbum, id ex eo est, quod firm[ius] partes firmius inter se cohærent, quam plumbi. Sic magnes, et ferrum libere suspensi se mutuo trahu[nt] Sic equus ~~et~~ lapidem funi alligatum trahens ipse quoq: trahitur in lapidem, quod et funis utrinq: distensus arguit, quod si equus minime cedit lapidi ve[rsus] trahenti, sed lapis equo, id fit ex eo quod major si[t] firmitudo, et vis resistendi equo, quam lapidi

Si quis præterea in cymba A sedens, alteram cymbam B fune trahat, non solum cymba B ad A accedit, sed etiam A ad B, et motuum quantitates ex reactione ortæ in utraq: erunt æquales; quando si cymbæ fuerint æquales, æquali celeritate ad se



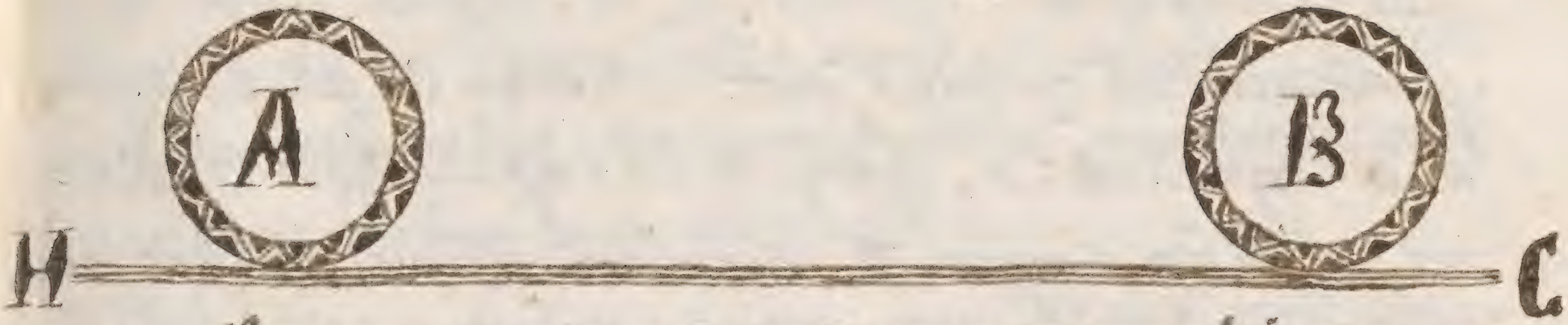
mutuo accedunt in medio spatio in puncto E. Si
vero illarum altera major sit, seu majus pondus sus-
tineat, eo minus habebit velocitatis; ita ut si cym-
ba B supponatur decuplo major cymba A, haec velo-
citatem decuplo majorem habebit, quam B; quare cym-
bae convenient in puncto F, quod ita dividit A, B, ut
A, F decuplo major sit, quam F, B; h. e. B, F erit un-
decima pars totius distantiae A, B. Quod si concipiatur
B esse Corpus infinite magnum, illius velocitas futu-
ra est infinite parva, seu potius nulla comparate ad
velocitatem ipsius A. Quamobrem si quis limes fuerit

alligatur e cymba trahat, quoniam litoris magnitudo, et firmitas cedit in eum ejus magnitudine, et firmita[te], propterea litore immoto cymba ad terram accedit.

Idem quoque accidit si quis e cymba alteram cymbam conto protrudat, utraque enim cedit in partes contrarias, atque aequali quidem velocitate si sint aequales, inaequali vero si sint inaequales. Quare si quis cymbam litus protrudere conatur, litore immoto cymba recederet.

Sed et hinc plures alii motus facile explicantur veluti cur navis remis agatur; quantum enim ex palmularum actione aqua retro pellitur, tantundem ex aquae reactione palmulae, et ipsa enim navis, cui hi remi alligati repelluntur. Atque hinc fit, cur quo majores palmulae fuerint, vel plures numero, vel majori nisu impellantur, eo velocius navigium agatur. Eodem enim modo natantes homines, et avium volatus explicantur, illis enim brachia, et pedes, his alae pro remis sunt.

Hinc enim fit ut si corpus unum in alterum quiescens incurrat, quantum motus quiescenti imprimitur, tantundem moventi adimatur. Quare si corpus A cum duodecim gradibus motus in corpus B quiescens incurrat



atq: illi communicet 5 gradus motus, reliqui erunt tantum 3; atq: adeo mutationes, quæ utriq: Corpori contingunt æquales sunt; idemq: omnino accidit, ac si vis 5 graduum agens in Corpus B illud impelleret versus C, et æqualis vis 5 graduum agens in Corpus A ipsum versus H urgeret.

Si vero Corpus B non quiescat, sed versus C feratur, et Corpus A celerius motum illud assequatur, tantundem motus amittet, quantum B lucratum fuerit; quare mutationes motus, seu incrementum unius, et decrementum alterius æquales erunt.

Si deniq: Corpus A, et B contrario motu sibi occurrant, et A versus C delatum 12 habeat gradus motus; B vero versus H cum 3 deferatur; qualiscumq: mutatio motus Corpori B accidat, eadem omnino erit in Corpore A. Quare si v. g. post occursum B feratur versus C cum gradib: 2 mutatio motus in eo erit graduum 5, quanta est summa motuum ante, et post occursum, quorum tres habebat ante occursum,

qui ex impulsu A destructi sunt, et ?, quib: nempe a Corpore acceptis versus C fertur. Motus vero ab A amissus est enim gradus S, quos B ex impulsu B sunt destructi, et ? in Corpus B translati. Quare semper istius magnitudo eadem, et aequalis in utroque corpore, et mutationis motus aequales producit.

DEFINITIONES

I. Spatium percursum: Est via, quae a corpore moto peragitur, ejusque longitudo est recta, quae a Corporis centro describitur.

II. Directio motus: est linea recta, qua Corpus tendit.

III. Tempus: est certa ejusdem mensura, qua motus durationem metimur.

IV. Quantitas materiae in quocunque Corpore est complexus omnium particularum illius.

Dici solet etiam massa. Si eadem esset in omnibus corporibus partium natura, et nexus, facile esset materiae quantitatem in singulis cognoscere, collatis videlicet inter se magnitudinibus, seu motibus eorundem. Sed quoniam non omnia Corpora sunt aeque densa, h.e. non habent partes eodem modo copulatas, si metiri oporteat quantitatem materiae alicujus corporis, necesse est ut habeatur ratio tum magni-

dinis, cum enim densitatis partium illius, quod difficile factu.
Ut autem definiri quantitas materiae in aliquo corpore per ejusdem pondus; nam prope terram quantitas materiae est semper ponderi proportionalis.

V. Velocitas: est motus affectio, qua Corpus certo tempore certum spatium percurrit.

Habet igitur velocitas relationem ad tempus, et spatium. Nam si eodem manente tempore spatium a mobili decursum augeatur, aut minuatur, velocitas quoque augetur, aut minuitur in eadem ratione. Si vero eodem manente spatio augeatur tempus, aut minuatur, velocitatem quoque necesse est minui, vel augeri, sed inversa ratione; h. e. quo magis tempus augetur velocitas magis minuitur; augetur vero si tempus minuatur. Ut igitur justa habeatur velocitatis mensura, debet spatium descriptum dividi per tempus interea elapsum; e. g. si mobile A spatio minutorum 4 percurrat pedes 20, B vero eodem tempore percurrat pedes 40, illius velocitas erit 5, hujus vero erit 10.

VI. Quantitas motus, seu momentum dicitur vis illa, seu impetus Corporibus motis insitus, quo e loco in locum feruntur.

Oritur ex velocitate simul, et quantitate materiae

Corporis. Impetus enim, quo exercet Corpus motum in ob-
stacula sibi subjecta, ut testatur experientia, major,
aut minor est, tum pro majori, vel minori quanti-
tate massæ Corporis, tum pro majori, vel minori velo-
citate, qua idem Corpus fertur; motus igitur quanti-
tas debet definiri per productum ortum ex quantita-
te massæ multiplicata per velocitatem. Quare mo-
menta duorum Corporum quorumcumque sunt in ratione com-
posita ponderum, et velocitatum; itaque si duo mobi-
lia habent æquales velocitates, eorum momenta
erunt ut pondera; si vero pondera æqualia sint,
eorum momenta erunt ut velocitates.

VII. Vis motrix: est vis, seu potentia agentis ad motum efficiendum.

VIII. Vis impressa: est vis in Corpore recepta, qua ejus status vel quietis, vel motus mutatur.

Non distinguuntur igitur nisi quatenus eadem vis vel ab agente manare concipitur, vel in patiente recipitur. Est autem vel viva, vel mortua. Viva est quæ actu Corpus movet, qualis est gravitas in Corpore descendente. Mortua est quæ ab aliquo obstaculo impeditur, veluti cum Corpus filo, vel alio obstaculo detinetur ne descendat

AXIOMATA

I. Effectus sunt semper causis suis proportionales.

II. Aequales massae quantitates eadem velocitate delatae aequalia momenta, seu motus quantitates habent. Momentum enim corporis moti est summa omnium momentorum, quibus omnes corporis moti particulae moventur.

III. Vires aequales, et contrariae in idem corpus agentes mutuum effectum tollunt.

IV. Si vires sint contrariae, et inaequales, motus, qui ab iis producitur aequalis est excessui propellentis.

V. Motus, qui a viribus conspirantibus, sive per eandem directionem agentibus producitur est aequalis summae earumdem.

CAP. III.

DE MOTUS REGULIS IN CORPORUM COLLISIONIBUS

Quamquam omnia corpora vel mollia sint, vel elastica, nec ullum fortasse in natura corpus, quod perfecte durum dici possit; hinc leges per quas in corporum collisionibus communicatur motus, primo in mollibus corporibus:

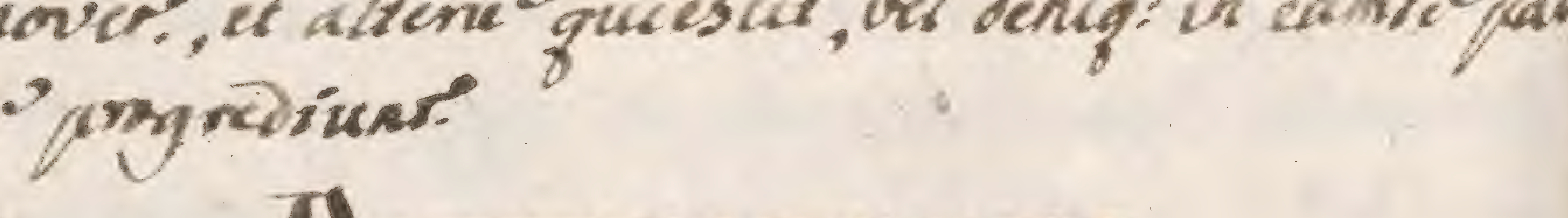
tu vero in elasticis statuemus. Illa si quæ compressa priorem figuram omnino amittunt, nec ullam vim sese restituendi habent; hæc vero amissam statim recuperant. Quamvis profecto sicuti nullum corpus perfecte durum, ita nec perfecte elasticum, nec molle est, sed in omnibus aliquid ex tribus qualitatibus invenitur. Quamobrem quas tradimus regulas eo cum experientia magis congruent, quo perfectiores eas qualitates corpora continebunt.

Sed primo experimenta sunt proponenda, quibus ad eas leges condendas oblata est occasio, prout corpora mollia vel adverso motu sibi occurrunt, vel unum movetur, et alterum quiescit, vel denique in eandem partem progrediuntur.

EXPERIMENTA

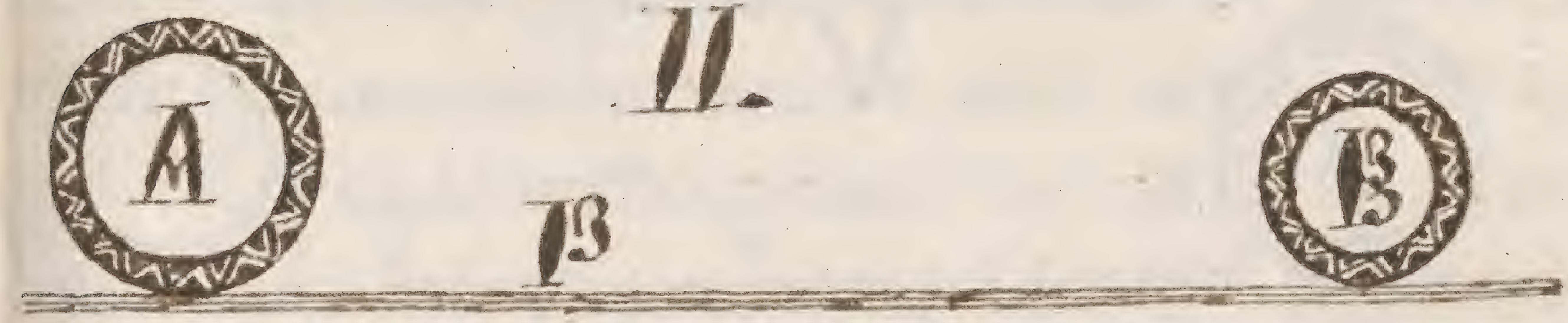
I. Si duo corpora æqualia A, B æquali velocitate A,C, B,C moto ex adverso sibi occurrant, post occursum in C amisso motu quiescent.

I.

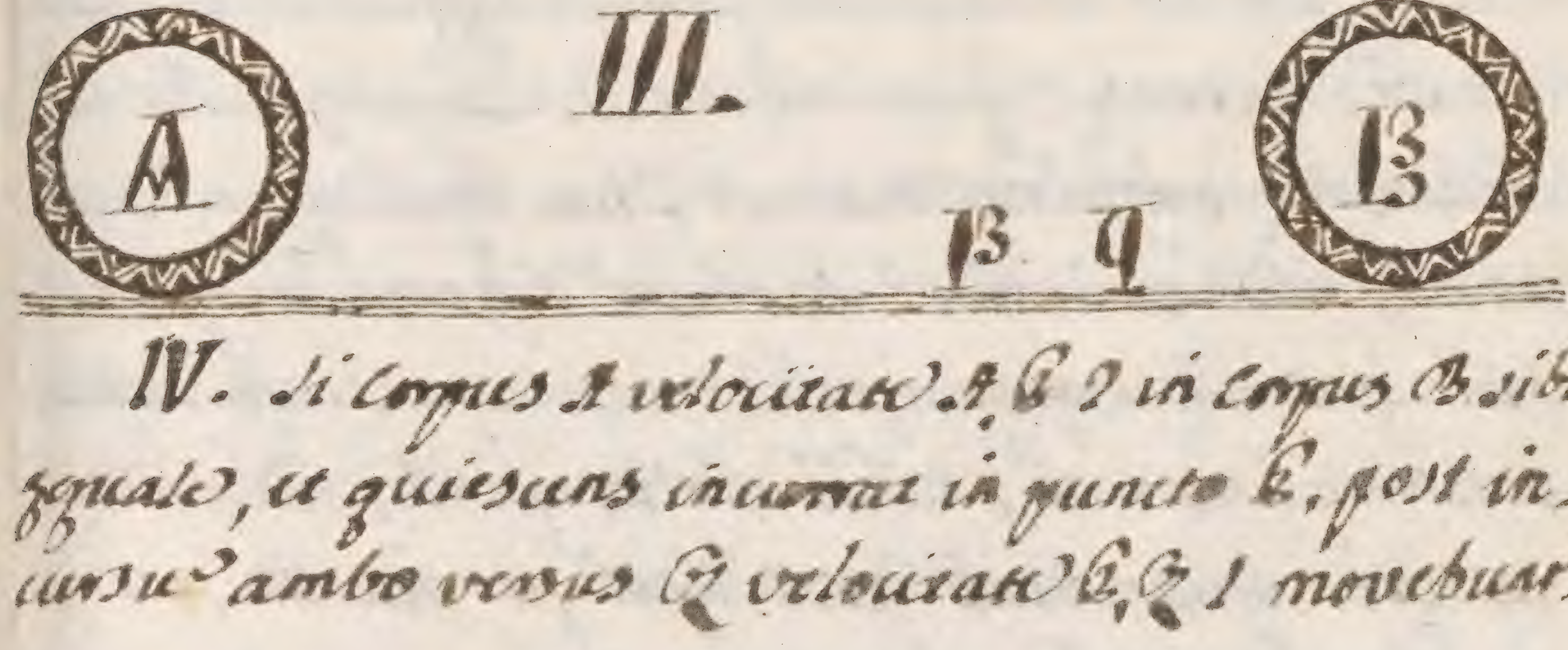


II. Si duo corpora inæqualia sint, et A quidem corporis

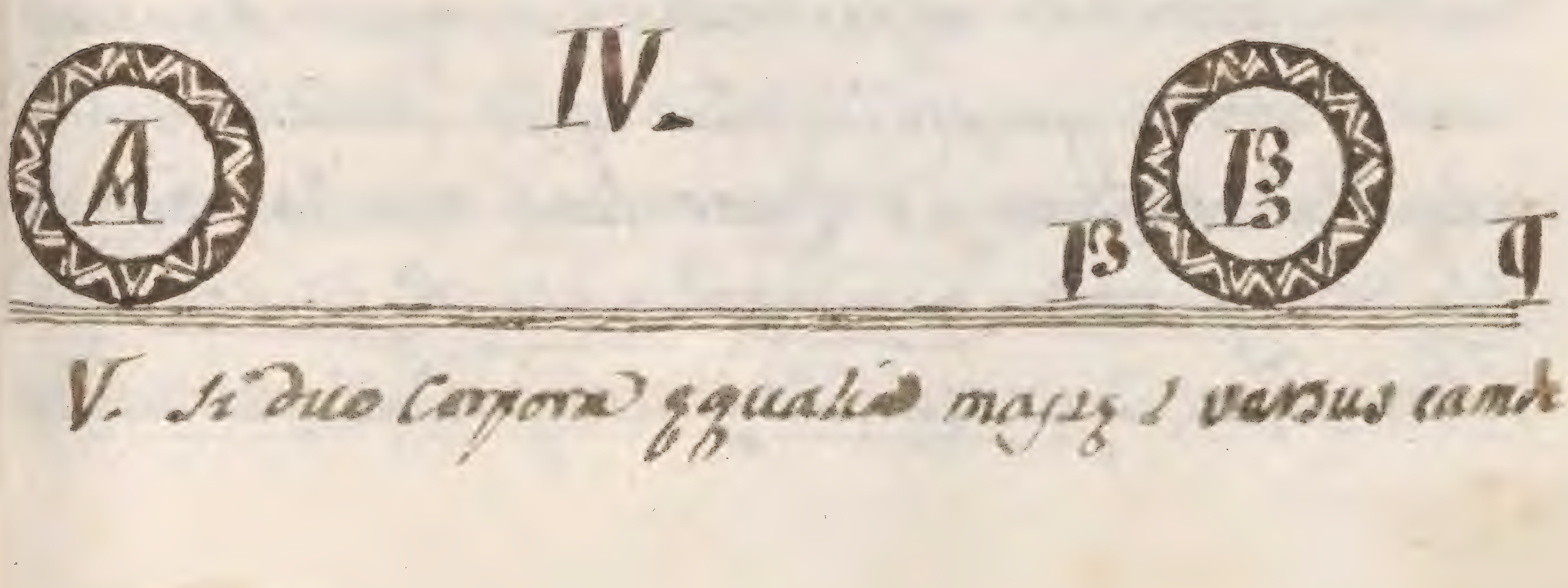
massa sit 2 celeritas A, C sit 1. Corporis vero B massa sit 1, celeritas B, C sit 2, si sibi occurrant in C in eo puncto post occursum quiescent.



III. Si duo Corpora aequalia A quidem celeritate A C 2, B vero celeritate B, C 1 sibi occurrant in C, quod velocius movebatur, nempe A tardius in eam partem secum transfert B velocitate C Q $\frac{1}{2}$



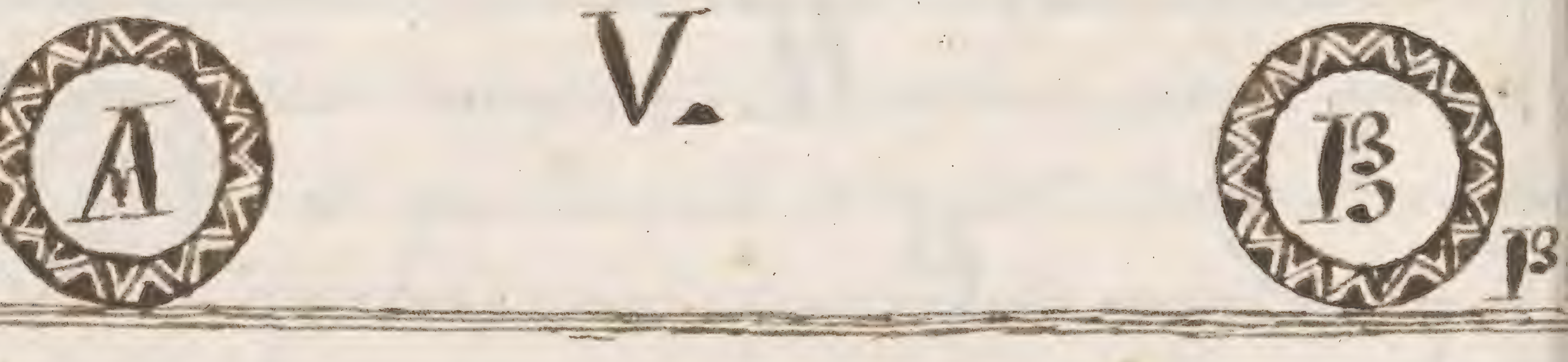
IV. Si Corpus A velocitate A, C 2 in Corpus B sibi aequale, et quiescens incurrat in puncto C, post incursum ambo versus Q velocitate C, Q 1 movebuntur.



V. Si duo Corpora aequalia massae 1 versus eand-

parte ferant, et A quidem velocitate A,C 2, B vero velocitate B,C 1, post occursum in C ambo versus Q movebuntur velocitate $1\frac{1}{2}$

V.



REGULÆ PRO CORPORIBUS MOLLIB. ET NON ELASTICIS

Ex his manifeste colligitur æquales, et contrarias motuum quantitates in corporum mollium occursibus omnino destrui, nec quidquam superesse, nisi eamdem motuum differentiam, ut in tribus prioribus experimentis constat. Si vero motus contrarii non sit, nihil motus perit, sed eadem semper quantitas post ictum permanet, ut in duobus postremis experimentis semper apparet.

Hinc generalis illa apud Newtonianos regula conflata est: Quantitas motus, quæ colligitur capiendo summam motuum factorum ad eamdem, et differentias factorum ad contrarias

partes non mutari ab actione Corporum inter se. Nam cum per legem tertiam actio, et reactio sint semper aequales, et contrariae, debent per legem secundam efficere aequales mutationes in motibus, et versus partes contrarias. Si igitur motus sint oppositi aequalis motus quantitas ab utroque Corpore detrahi debet, et remanere tantum differentia motus in partes oppositas; nam si motuum vires sint aequales, et oppositae, ratio ipsa suadet alteram alteri aeque resistere debere, ac propterea mutuo destrui; si vero sint inaequales nihil ex conflictu superesse, nisi id, in quo una alteram superat. Si vero motus sint conspirantes, quantum motus Corpori fugienti additur, tantundem insequenti subducitur, et manet eadem summa motuum post incursum, quae prius; si denique oppositi non sint, nulla ratio igitur destrui debeant.

Ex hac regula facile erit motum Corporum non elasticorum quocumque casu determinare.

Sint duo Corpora A, B aequalia, et aequali celeritate ex adverso mota, quare massa utriusque sit 2, et celeritas 6; in utroque motus quantitas per definitionem sextam est aequalis, nempe 12

Quoniam igitur vires sunt æquales, neutrum illorum pe alterius impetum superare, quamobrem post occursum quiescant.

Si duo Corpora sint inæqualia, et Corpus A sit ad B, ut 5 ad 3, velocitas vero ad velocitatem ut 6 ad 10, in utroque motus quantitas erit 30; cum igitur vires sint æquales se mutuo destruere debent: Quare post occursum quiescent.

Si Corpora duo sint æqualia, et inæquali impetu sibi ex adverso occurrant, tunc quod præpollet motu perget ire post occursum cum eadem directione, et motus quantitas post ictum æqualis erit differentiæ motuum ante collisionem; quantum enim præpollens elidit de motu alterius, tantundem hoc de motu illius debet elidere per legem tertiam. Sint igitur duo Corpora A B massæ 2, celeritas autem A sit 7, B vero 3; erit quantitas motus in A 14, in B vero 6; differentia igitur est 8: Quare eadem manebit post occursum, ac propterea divisa illa per summam Corporum ambo versus eamdem partem velocitate 4 movebuntur.

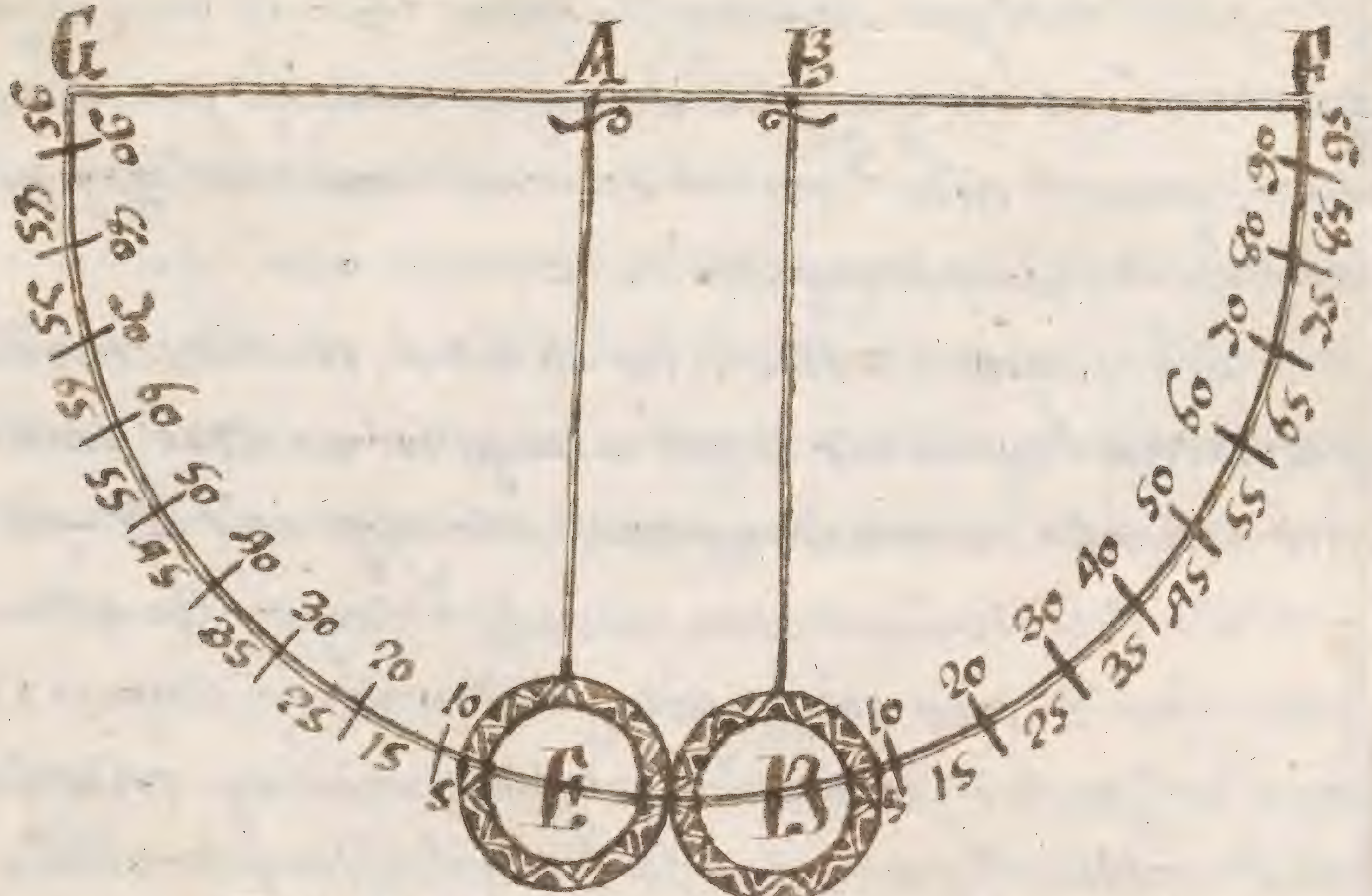
Sit Corpus A ad B ut 5 ad 2, et A velocitate movear; B vero quiescat; motus quantitas in A eri

35; dividatur per summam Corporum 5 + 2 = 7 quotiens erit 5, quæ erit velocitas utriusq: post occursum; quare eadem manet summa motuum, quæ prius; nam 25 + 10 = 35.

Sit Corpus A ad B ut 3 ad 1, et velocitas ad velocitatem ut 6 ad 4, et utraq: in eandem partem moveantur. summa motuum utriusq: erit 24 + 4 = 28. ea dividatur per summam Corporum 3 + 1 = 4; quotiens 7 erit velocitas qua utrumq: Corpus in eandem partem juncti movebitur, manetq: eadem summa motuum post occursum; nam 21 + 7 = 28.

Illud tantummodo notandum hic est eo minorem fore velocitatem Corporis utriusq: post occursum, quo major erit summa Corporum, per quam dividenda est summa motuum. Quare si supponatur Corpus quiescens et magnitudinis immensæ, tunc velocitas utriusq: erit parvitatis immensæ, ut propterea dici possit physice quiescens.

Dictæ autem propositæ leges pro Corporibus non elasticis per experimenta probari possunt, si in plano verticali ad perpendiculum V. erecto in duobus punctis A, et B duo clavi figantur, ex quibus duo fila pendeant A, C, B, B; ex aliis iis duo



arcus D, C, O, D aequales, et aequaliter in gradus distincti describantur. Modo si duo globi filis appensi cum variis velocitatibus, h. e. ex variis altitudinibus prout examen regularum poscit dimittantur, omnes motus regulae facile observantur pro Corporibus non elasticis; si vero globuli erunt ex chalybe observantur regulae pro Corporibus elasticis infra dicendae.

DE MOTUS REGULIS PRO CORPORIBUS ELASTICIS

Si omnia corpora essent mollia, et nullam vi

elasticam continerent, leges hactenus traditæ omnibus quæ
convenirent, et Corpora post occursum vel quiesce-
rent, vel in eam partem unà moverentur, versus
quam motu propellente ferebantur; idem fortasse in Cor-
poribus perfecte duris, si qua essent, contingeret,
ut quæ inflexibilia essent, ac propterea non elasti-
ca; sed quoniam nulla fere sunt Corpora vel mollia,
quæ non aliquid elasticitatis contineant, qua fit,
ut ipsa in partem adversam revertantur, necesse
est, leges motus pro elasticis quoque Corporibus statuantur.

Corporum autem motorum reflexionem in partem op-
positam a vi elastica manare jam pridem nostra
ætate incompertum est; quam certe Causam reflexionis
a Cartesianis tandem deprehensam si agnovisset Car-
tesius ipse, sicuti ipsius elasticitatis causam agno-
vit, certiores nobis regulas tradidisset. Juvabit
hic pauca referre argumenta, ex quibus constet, cur
Corpora post percussionem in partem oppositam re-
flectantur.

Cum omnium manifestum est nullam fieri refle-
xionem in Corporibus mollibus cum si in dura incidant;
ea vero Corpora omnia reflecti, quæ talem habent par-
tium texturam, ut compressa sese in pristinam

formam restituant, ut si pilis aere, lana, plumis oppletis; imo quo duriora sint Corpora, eo majorem habent vim sese restituendi, ut sunt globi ex aere, ebore, marmore, vitro, aliave materia firmiori. Nam ut taceam, quod percussa tinnitum edunt, quod fieri non possit sine figurae, et partium mutatione, ut alibi ostendemus, patet enim si globus eburneus in alium quiescentem, aut in planum aliquo pingui liquore illitum magna vi demittatur non punctum tantummodo physicum globi, sed pars superficiei satis magna inficitur, quod fieri certe non posset, nisi figuram vi ictus mutasset, quam cum eandem mansisse post ictum deprehendamus, dicendum est globum amissam antea figuram recuperasse.

Hinc autem ipsa Corpora per se elastica si in Corpora mollia impingant nequaquam reflectuntur, eo quod ex percussione figuram amittere non possunt; reflectuntur vero magis, vel minus, quo duriora, vel minus dura sint corpora, in quae immittuntur, quae ex ictu partes illorum magis, vel minus immutant; atque

hinc è cur globus plumbeus in planum marmoreum immissus non exiliat, in fune vero distento, aut plano quoq: elastico, qualis sunt tympani pelles, repercutitur.

Demittatur itaq: magna vi globus plumbeus in corda protensa A, B, corda ab ictu in situm A, D, B curvabitur, sed confestim sese restituens globum ad eandem altitudinem C repellet. Id vero non ab impetu ipso globi decidentis, sed a vi elastica cordæ oritur. Nam si idem globus apteretur eidem puncto D cordæ digito qq: ut ante inflexæ, tum nulla alia vi præcedente, a solo cordæ sese restituentis impetu

ad eamdem altitudinem repellet, quem olim in
vi balistarum, aliorumque tormentorum, quae eo gra-
viores lapidum, aut telorum emissiones habebant,
quo illorum funes, nervi, aut cordae vehementius
erant adductae, quo vis elastica magis incum-
debat.

Sequitur hinc duas esse in collisionibus Corporum
elasticorum actiones; alteram quidem ipsius per-
cussionis, qua partes mutuo compressae cedere
loco, et situm mutare coguntur, quae profe-
cto actio eadem est, atque in Corporibus non elasti-
cis; alteram vero repercussionis, qua eaedem par-
tes priorem situm confestim recuperant, quae non
nisi in elasticis Corporibus reperitur. Hujusmodi
autem mutuae actiones semper aequales sunt per
legem tertiam, h.e. vis, qua Corpora compres-
sa se restituunt semper aequalis est vi ipsi,
qua comprimuntur.

Vis autem illa, qua Corpora comprimuntur sem-
per proportionalis est velocitati Corporum respectivae; ve-
locitas enim respectiva differt ab absoluta. Absoluta
enim est vis, seu motus affectio, qua Corpus certum
spatium certo tempore percurrit, ut in definitione quin-

Respectiva vero appellatur vis illa, qua duo Corpora colliduntur, quae diversa est pro diverso Corporum congressu. Nam si alterum illorum moveatur, et alterum quiescat, velocitas respectiva est eadem, atque absoluta, et actio, quae a Corpore moto in quiescens exercetur ei velocitati proportionalis est, h. e. quo Corporis velocitas augetur magis, vel minuitur, actio quoque magis crescere debet, aut minui. Si vero in eandem partem utrumque Corpus feratur velocitas respectiva est absolutarum velocitatum differentia; tunc enim Corpora non agunt in se mutuo, nisi per excessum celeritatis, qua Corpus insequens quod praecedit assequitur: Nam Corpora, quae aequalibus celeritatibus in eandem partem progrediuntur, in se mutuo agere non possunt: Quare in eo casu actio est proportionalis velocitatum differentiae. Si denique Corpora ex adverso sibi occurrant velocitas respectiva est summa celeritatum absolutarum; tunc enim Corpora in se mutuo agunt, ac propterea actio extimanda est ex utriusque actione, quae velocitatum summae est proportionalis: Atque hinc generalis illa est apud Newton. regula: Ictus magnitudo semper est proportionalis velocitati

Corpor. respectiv.

Quoniam vero Corpora elastica per vim elasticitatis sese restituunt, ac propterea coguntur a se invicem recedere, sequitur vim, qua Corpora a se invicem post congressum recedunt aequipollere illi, qua ad sese antea accesserunt. Accedunt autem ad sese velocitate respectiva, eadem igitur velocitate recedere debent; Itaque velocitas Corporum post occursum aequalis debet esse eidem velocitati respectivae ante occursum.

Ex his, quae hactenus dicta sunt, tres deducuntur regulae, quibus motus Corporum concurrentium determinari possunt.

REGULAE PRO CORPORIBUS ELASTICIS

I. Si in congressu Corporum mollium sive non elasticorum velocitas alterius ictu augeatur, incrementum ejusmodi duplicatum priori velocitati addendum est quando Corpora sunt elastica, ut velocitas post ictum determinetur.

II. Si duobus Corporibus non elasticis in se mutuo incurrentibus alterum ex velocitate amittat, pars amissa duplicanda est quando Corpora sunt elastica

et a priori velocitate subtrahenda, ut celeritas post percussionem determinet.

III. Quando corpus quod resilit pristinam velocitatem non modo amittit, sed novam etiam velocitatem in partem contrariam acquirit, in eo casu summa ambarum velocitatum duplicanda est, et a priori velocitate subtrahenda. Quod si quantitas motus subtrahenda superat prioris motus quantitatem, quam corpus habebat ante ictum, tunc ipse excessus designat motum corporis post ictum in partes contrarias.

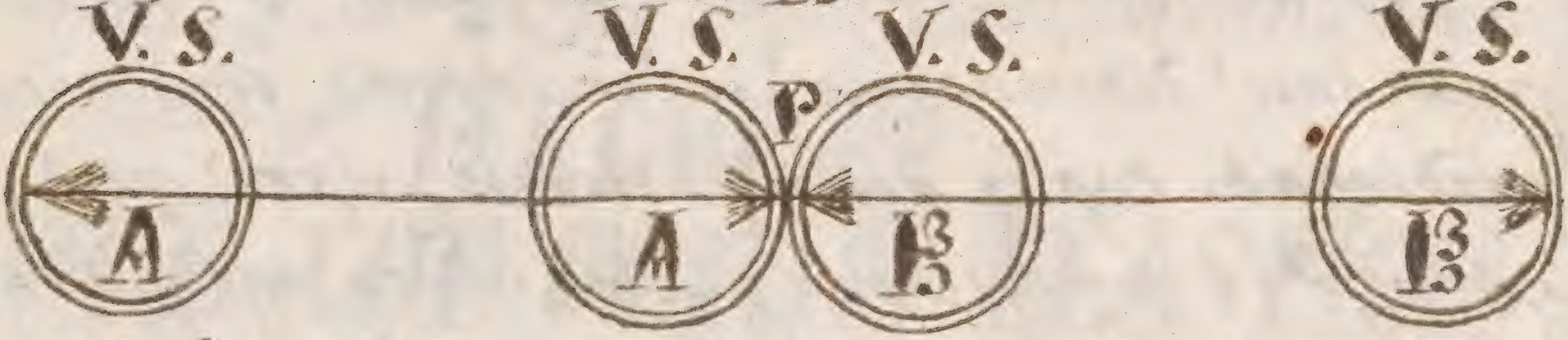
Veritas harum regularum consequitur ex iis, quae paullo ante diximus; cum enim in corporibus elasticis congredientibus duplex actio exerceatur, altera quidem quae oritur ex percussione, altera vero ex restitutione elaterii; duae enim debent esse mutationes, quae in corporibus collisis ingrediuntur, ipsisque actionibus proportionales per legem secundam. Quare si in corporibus mollibus aliquid motus ab altero corpore amittitur, vel acquiritur, duplum illius amitti, vel acquiri debet, si corpora sint elastica.

His tribus regulis facile est motum corporum elasticorum post percussionem quocumque casu determinare

I. Si duo Corpora æqualia æquali velocitate ex adverso sibi occurrant, eadem velocitate post ictum resilient.

Nam si duo Corpora æqualia A, B æquali velocitate 5 sibi occurrant in prima actione, qua colliduntur quatenus unum alterum superare non potest motus omnis extinguitur, æque ac in Corporibus non elasticis. Per secundam vero actionem ab elasticitate ortam idem motus restituitur, atque adeo eadem velocitas in partes oppositas: Quare eadem manet velocitas respectiva, quæ ante occursum.

I.

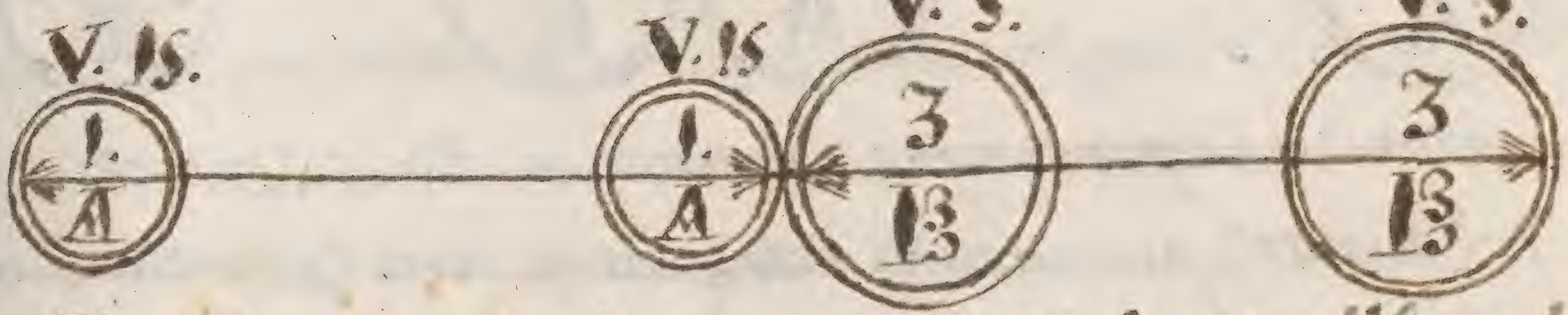


II. Si duorum Corporum velocitates sint inverse, ut massæ; si duo Corpora inæqualia æquales habeant motus quantitates, seu momenta, post ictum iisdem motus quantitatibus resilient.

Sint duo Corpora A, B, quorum massæ sint ut 1 ad 3, velocitas ad velocitatem ut 15 ad 5, velocitates enim reciproce ut massæ, et momenta, seu motus quantitates æquales. Si igitur in se mutuo incurrant

justa ea, quæ in superiori exemplo diximus resilient eadem, qua prius, celeritate

II.



III. Si Corpora sint æqualia, et inæqualib: velocitatib: ex adverso moveantur, permutatis velocitatib: resilient

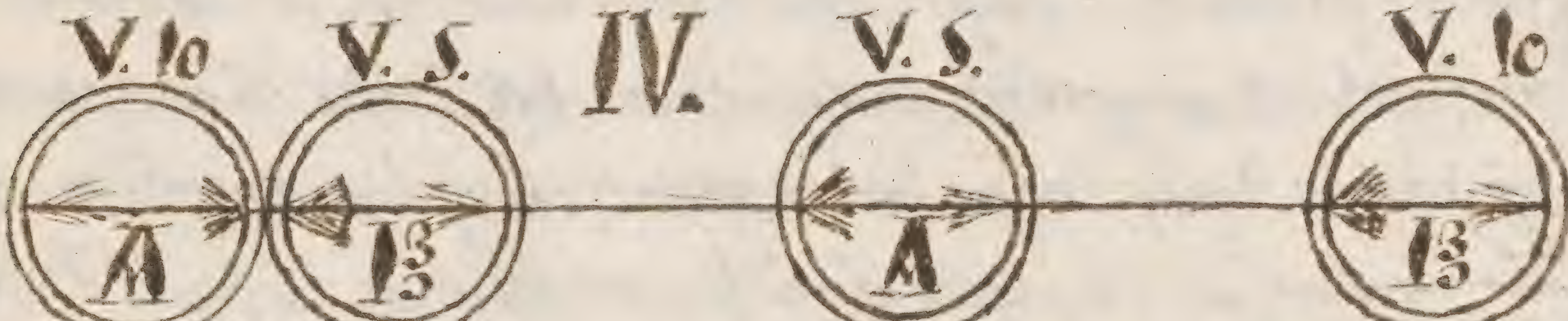
Sint duo Corpora æqualia A, B, celeritates vero ut 10 ad 5. si non essent elastica ambo ferrentur directione præpollentis, et singula celeritate $2\frac{1}{2}$: Quare A quidem amisisset $7\frac{1}{2}$, in B vero mutatio motus esset etiam $7\frac{1}{2}$; nam 5 jam elisi essent, et $2\frac{1}{2}$ accepisset; Quoniam vero Corpora sunt elastica per regulam secundam duplicatum damnum in A dabit 15, qui ablati a priori velocitate 10, dant 5 in partem oppositam per regulam tertiam. Duplicetur etiam mutatio motus in B, quæ est $7\frac{1}{2}$, et dabit 15, qui ablati ex 5 dant 10 etiam in partem oppositam per eandem regulam. Summa igitur motuum eadem manet quæ prius.

III.

IV. Si duo Corpora æqualia sint, et versus eandem partem ferantur, permutatis celeritatibus motum continuabunt.

Sint duo Corpora æqualia A, B, et A quidem velocitate 10, B vero velocitate 5 in eandem partem ferantur, si non essent elastica post ictum pergerent singula moveri velocitate 7½, et A quidem amisisset 2½; B vero acquisivisset 2½. Dupliceturque jactura in A per regulam secundam, et lucrum in B per regulam primam ut in elasticis, et A quidem movebitur velocitate 5, B vero velocitate 10, et sic manet eadem summa motuum, quæ ante occursum.

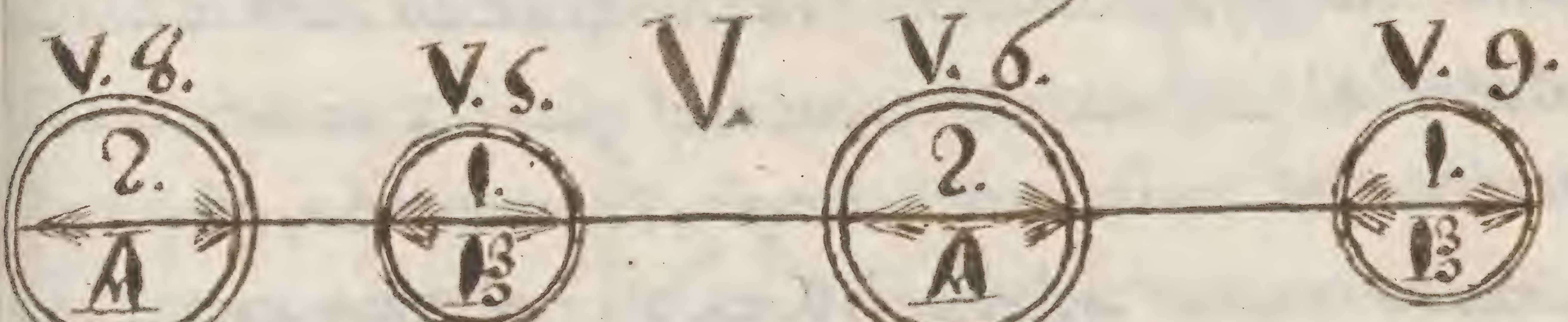
IV.



V. Si Corpora sint inæqualia, et versus eandem partem ferantur, ita mutantur celeritates in utroque, ut lucrum, et jactura duplicentur.

Sit Corporis A massa 2, velocitas 6; B vero

massa 1, velocitas 5. Si non essent elastica celeritas post ictum esset 7: Quare A amisisset 1, B vero acquisisset 2; Quoniam igitur sunt elastica dupliciter lucrum, et jacturam in utroque, atque A quidem movebitur celeritate 6, B vero celeritate 9; summa motuum est eadem quae prius, nempe 21



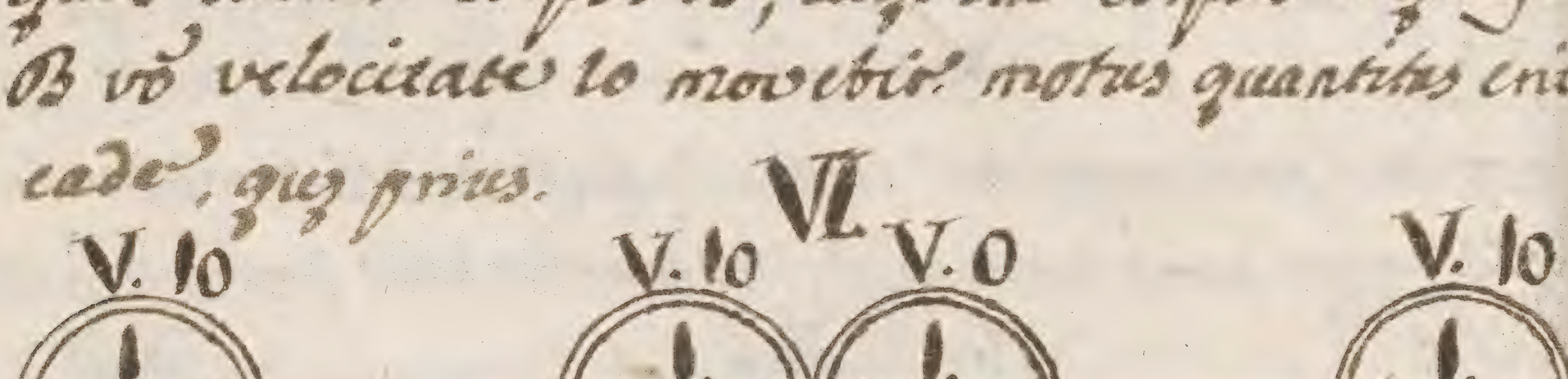
Si vero Corporis A massa sit 1, celeritas 19, B vero massa sit 3, celeritas 3; si non essent elastica velocitas singulorum post ictum esset 7; Quare A quidem amisisset 12, B vero acquisisset 4; Cum igitur sint elastica dupliciter per regulas lucrum, et jacturam, et Corpus quidem B movebitur celeritate 11 eadem, qua prius directione; A vero amittet 24, qui si auferantur ex velocitate 19 differentia 5 indicat ejus velocitatem in parte opposita per regulam tertiam. Differentia motuum est 24, quae erat summa motuum ante percussionem

VI. Si Corpus in aliud sibi æquale, et quiescens impingit: totum huic motum suum communicabit, et ipsum sistet.

Ex prima enim actione orta ex percussione, quantum Corpus motum agit in Corpus quiescens, tantundem hoc agit in illud, quare primum amittit dimidium motus, quod alterum lucratur, ut in non elasticis dictum est. Altera vero actione, quæ ex restitutione elaterii oritur, nova in utroque fit mutatio, ob quam Corpus motum alterum dimidium motus amittit per regulam secundam, quod Corpus ante quiescens lucratur per regulam primam.

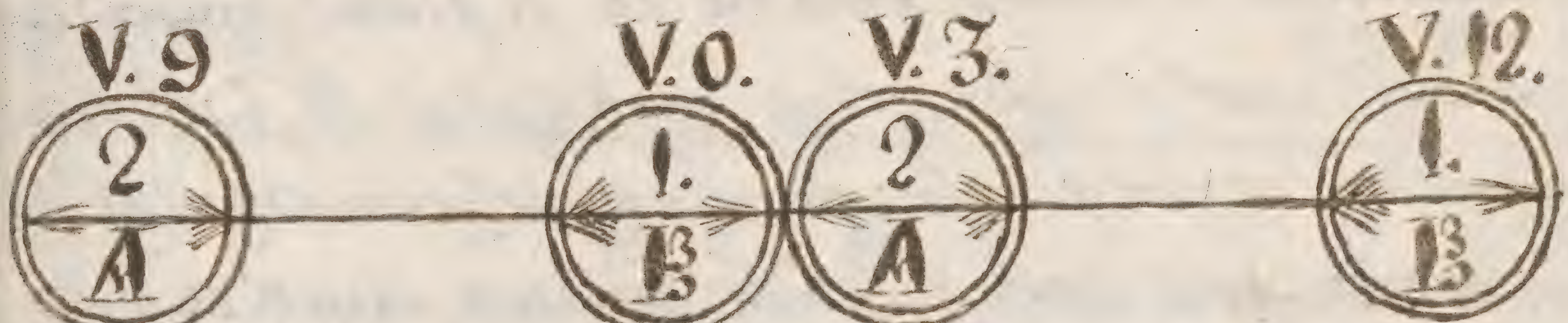
Sit igitur Corporis A massa 1, celeritas vero 10, B vero massa 1, celeritas vero 0. Per actionem a collisione ipsa ortam Corpus A amittit 5, et totidem Corpus B lucratur. Per alteram vero actionem ab elaterio sese restituenti ortam A amittit reliquos 5, quos lucratur Corpus B; atque ita Corpus A quiescet, B vero velocitate 10 movebitur, motus quantitas erit eadem, quæ prius.

VI.



VII. Si Corpus majus incurrat in aliud minus, et quiescens perget ire eadem directione, et majorem communicabit quiescenti velocitatem, quam in se habebat, sed non majorem motus quantitatem.

Sit Corporis A massa 2, Celeritas 9, B vero massa 1, celeritas 0, si non essent elastica utrumque post occursum moverentur Celeritate 6, et A quidem amisisset 3, B vero acquisisset 6: Cum igitur sint elastica duplicanda est mutatio, ac propterea A amittet 6, B vero acquireret 12 per regulam primam, et secundam. Igitur ex priori velocitate Corporis A, quae est 9 subtrahantur 6, reliqui 3 designant Celeritatem ejus in eamdem partem, versus quam movebitur etiam Corpus B velocitate 12, quantitas motus eadem manet ante, et post occursum, nempe 18.



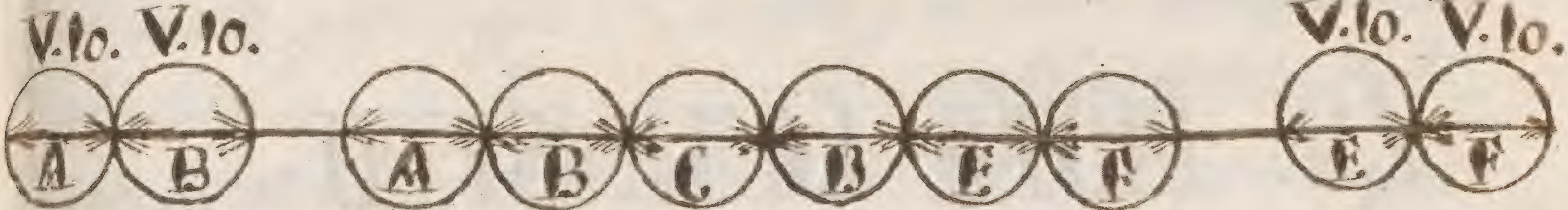
VIII. Si Corpus minus in aliud majus, et quiescens incurrit, regreditur communicata quiescenti minori quidem Celeritate, quam in se habet, majori vero motus quantitate.

Sit Corporis A massa 1, Celeritas 12. Corporis

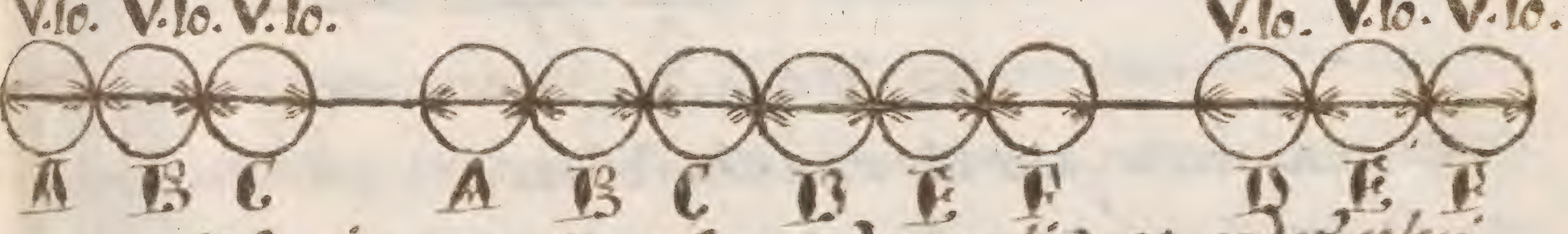
vō B massa 3, celeritas 0. si non essent elastica ambo procederent post ictū celeritate 3, et A quidē amisisset 9, B vō acquisisset 3; Quoniā sᵗ elastica debet per regulas A quidē amittere 14, B vō acquirere 6. si igitᵣ 14 subtrahantᵣ a 12 erit Corporis A celeritas 6 in parte oppositā per regulā tertiā; et B movebitᵣ in priori directione Corporis A velocitate 6: differentia motus post occursū, nempe 12 æqualis ē quantitati motus ante occursū.

Qđ de Corpore in aliud sibi æquale, et quiescens incurrente diximus procedit etiā si plura Corpora supponantᵣ; nā si globus A in plures alios B, C, D, E sibi æquales, et quiescentes quacumq: velocitate, veluti 10 incurrat, post ictū A quidē quiescet sicuti et cæteri B, C, D, E vō postremus cū eadē celeritate 10 movebitᵣ. Nā Corpus A tangens B juxta exemplū sextū motū suū illi tradet, et ipsū quiescet, idē in C, et D continget, donec impulsū Corpus E eadē celeritate moveatᵣ.

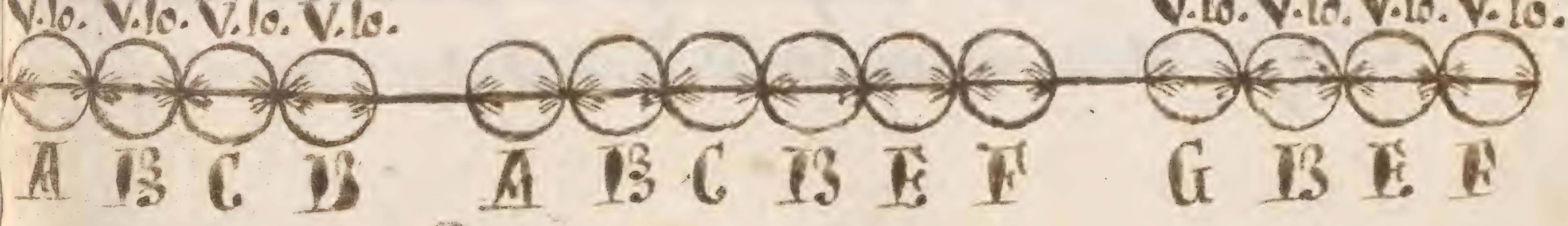
Præterea si duo Corpora æqualia A, B in plura sibi æqualia, et quiescentia ferant. velocitate 10, post ictum quiescent, sicut enim C, D; duo vero posteriora E, F velocitate 10 movebunt.



Si vero tria Corpora æqualia eadem celeritate mota incurrant in alia tria æqualia, et quiescentia D, E, F, illa quidem post ictum quiescent, hæc vero eadem celeritate movebunt.



Si denique quatuor Corpora æqualia, et eadem celeritate mota A, B, C, D in duo alia æqualia, et quiescentia E, F incurrant, quiescent quidem post ictum A, et B, movebunt C, D, E, F eadem celeritate



Atq: hæc sunt, quæ in Corpor. tam mollium, qm̃ elasticor. collisionib: et rõne, et experientia ipsa teste deprehensa sunt; ac profecto generales ejusmodi Newtonianæ regulæ eo utiliores videntr. eẽ, qd. singulis casib: aptari qq: possunt. Qd. si in illis aliquid discriminis invenitr. ex eo fieri credendum, qd. Corpora perfecte mollia, et elastica in regulis supponuntr., cujusmodi fortasse nulla extant.

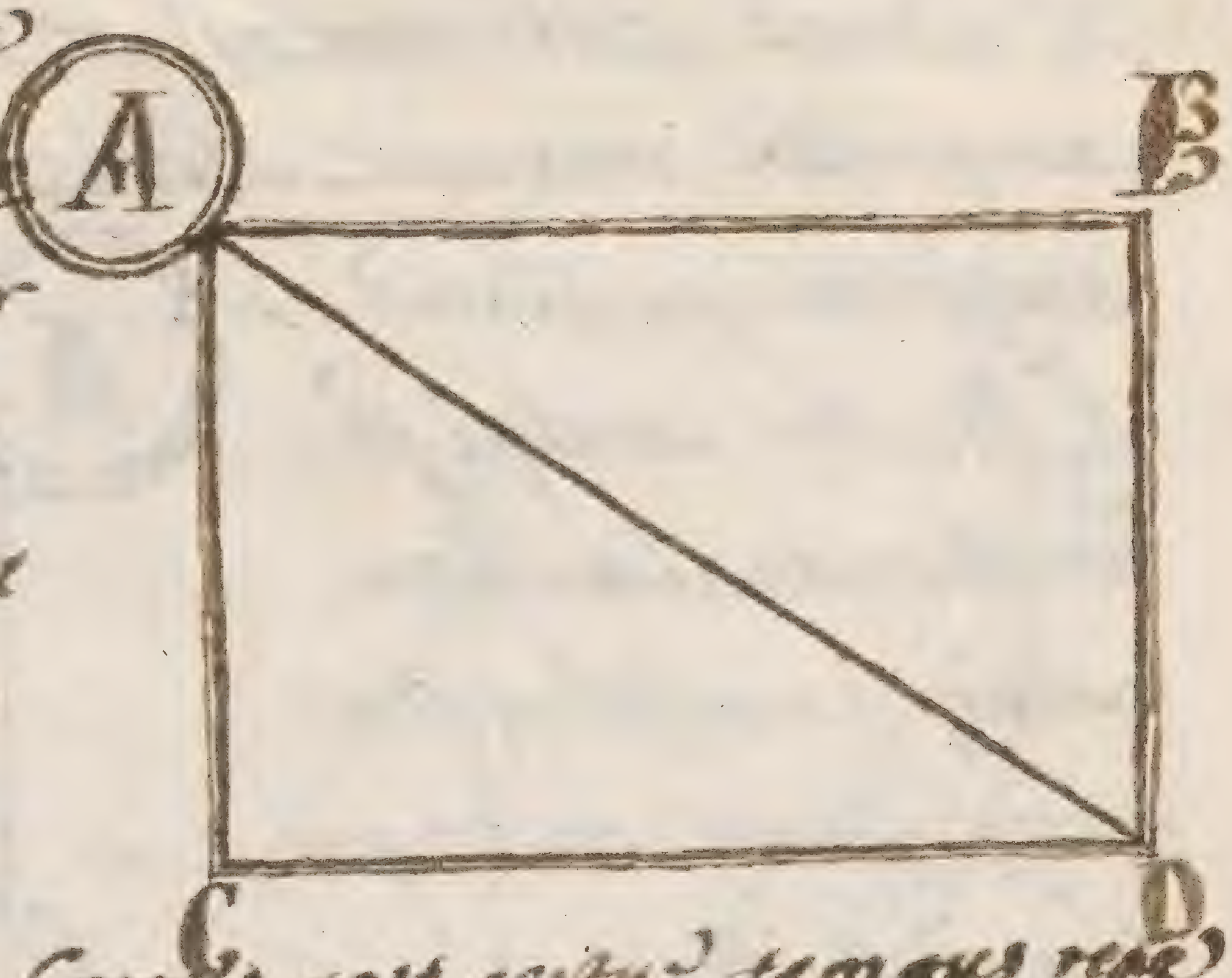
De Motu Composito

Si vis vi addatr. 1º eamdem directionem, motum eni motui addendum eẽ, contra vo subducendum a priori motu, si 2º oppositam directionem vis imprimatr. jam sup.º dictum e, et in superiorib: exemplis manifeste apparuit: Qd. si neq: 1º eamdem directionem, neq: oppositam, sed 2º obliquam Corpori motus adveniat, is erit motus compositus, de quo nunc paucis dicendum e.

Ut igitr. motus dicatr. Compositus, vis motrix neq: conspirare debet, neq: adversari priori determinationi, sed agere per directionem angulum cum ea constituentem.

Supponatr. Corpus A urgeri a duplici vi versus B, et C; ita ut eodem temporis spatio percurrat motu æquabili parallelogrammi A, D latera A B, A, C. Quoniam

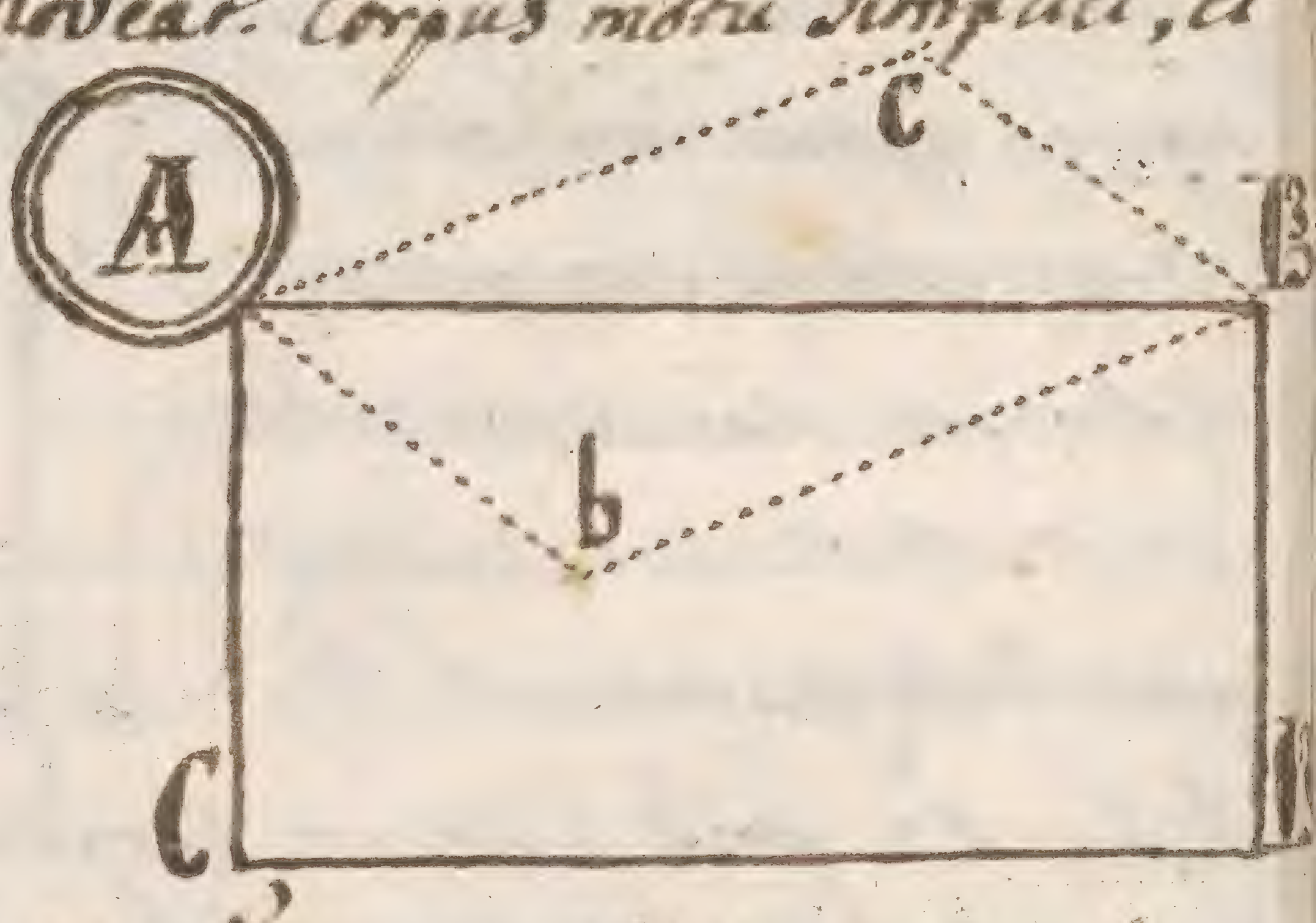
duo motus in eodem Corpore geniti sunt ut vires generantes, et motus ipsi sunt inter se ut velocitates; vires, motus, et velocitates erunt inter se ut duo latera parallelogrammi A, B, A, C; ex prima igitur vi Corpus post certum tempus reperiri debet in B, h. e. in latere parallelogrammi D, B; ex altera vero in C, h. e. in latere A, C; reperietur igitur post certum tempus in puncto D, quod utrique lateri commune est.



Hinc sequitur diagonalem designare vim compositam ex duabus viribus A, B, A, C; praeterea motum compositum ex motibus duobus A, B, A, C; velocitatem enim compositam ex duabus velocitatibus A, B, A, C; et vicissim in simplices vires, motus, velocitates, et directiones resolvi posse; atque hinc fit ut vis, motus, velocitas composita sit ad utramlibet vim, motum, velocitatem simplicem, ut diagonalis A, D, quam Corpus motu composito percurrit ad latus alterutrum A, B, vel A, C.

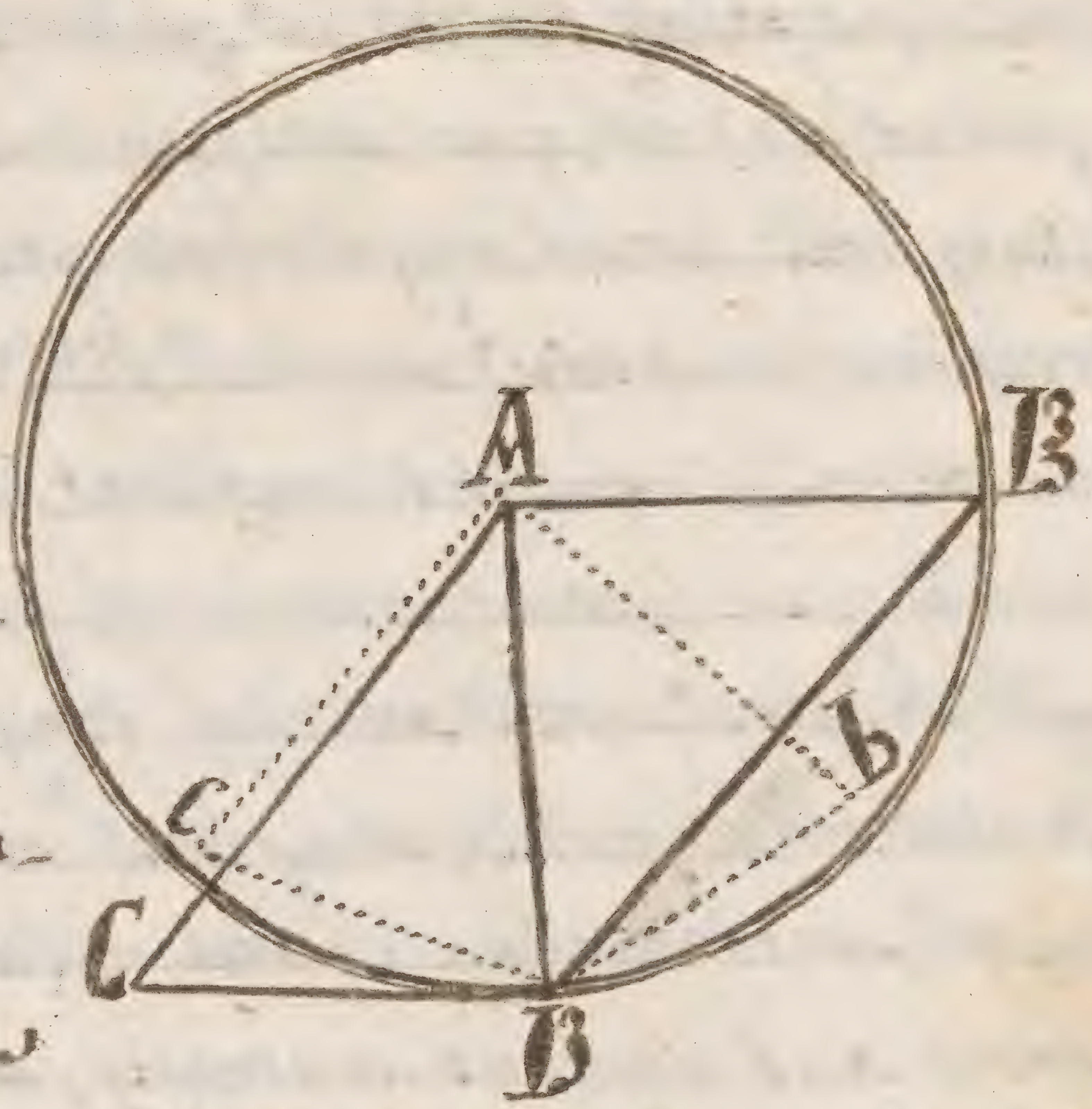
Sed animadvertendum est Corpus quodcumque simplici motu rectilineo delatum concipi posse tanquam

si a duab: virib: urgeret, et motu, velocitate, directione composita moveret. Moveat. Corpus motu simplici, et uniformi per linea A, B: Hęc concipi pt ut diagonalis innumeror parallelogrammor; Quare motus per linea A, B licet simplex, pt tamen concipi tanqm compositus ex duab: virib:, motib:, velocitatib:, aut directionib: A, b, A, c, aut aliis quibusvis. Quare quglibet vis, motus, velocitas, et directio in alias diversas resolvi pt. Pręterea licet semper in motu composito mutet. directio, non semper tamen motus mutat. Cu en semper diagonalis a laterib: parallelogrammi deflectat, necesse e ut directio semper mutet. Quonia vo fieri pt ut diagonalis parallelogrammi lateri ęqualis sit, fieri em pt ut motus quantitas eade omnino maneat. Na si Corpus urgeret. duab: virib: A, B, A, C deberet motu composito describere diagonale A, D, quę quonia alteri lateri A, B, qd motu simplice designat ęqualis e, motus em A, D motui A, B ęqualis e. Qd si latus A, b ęquale sit lateri A, c, motus em compositus utriq: simplici



A, b, A, c erit æqualis.

Hinc manifeste sequitur quantitatem motus compositi pendere ex quantitate anguli, quem motuum simplicium directiones comprehendunt. Nam manentibus iisdem motibus simplicibus, sive iisdem



parallelogrammi lateribus A, B, A, C, diagonalis A, D eo major, vel minor est, quo inverse minor, vel major est angulus B, A, C: Quare cum angulus est minimus, tunc vis, et motus compositus est maximus; minimus vero cum angulus est maximus; tunc enim vires sibi maxime adversantur.

Sed quoniam semper diagonalis est duobus lateribus parallelogrammi minor, semper vires, et motus componentes superant vim, et motum compositum; Quare semper virium, et motuum simplicium pars aliqua dependitur. Vires enim in corpus oblique agentes semper partim conspirant, partim vero sibi adversantur; At quoniam motus contrarii sese mutuo elidunt, qui vero conspirant idem

manent; hinc fit, ut ea quidē pars, quæ sibi adversatur pereat, ea vō, quæ conspirant integra servet. Si igit. lineę maximū angulū comprehendant, h. e. motus directiones maxime omniū sibi adversent.; necesse ē ut vires quoq: sint maxime adversę, ac propterea maxima pars motuū simpliciū, qui per eas fiunt destruit. qd ex brevissima omniū diagonali facile apparet. Contra vō si motus simplices minima parte sibi adversant., minima pars perit motuū simpliciū. Si deniq. vires sint omnino contrarię, ac propterea latera parallelogrammi nullū angulū constituant, sed in una recta lineā concurrant, tunc si vires sīt æquales sese mutuo destruunt, et motus omnino perit; si vō sint inæquales sola differentia superat, qua una alteram excedit.

Hinc Newtoniani Cartesii sentiā falsitatis arguunt, cū statuit eamdē semper in Mundo manere motus quantitatē, quę ex uno in aliud Corpus commigrat. At vō si non eadē motus quantitas in natū perseveret, necesse ē, ut det. principiū aliquod activū qd motū possit iterū deducere, ne destructo paullatim motu, nec instaurato natę ordo omnino corruat.

Hinc confugiunt Newtoniani ad vī attractionis

qm̄ pm̄ detexisse Newtonum dicunt in Corporib: Cœlestib:, quæ, quoniam reciproca ē, in Corpore attrahente Attractio dici solet, Gravitas in attracto; sed eandem vim in reliquis Corporib: tum Newtonus ipse, tum alii pleriq: deprehenderunt, atq: in aliis quidem apertam, et manifestam, ut in magnete, ferro, arenaq; in aliis vero obscuram, et quæ non nisi confricatione sese prodit, ut in cera hispanicaq. sed non inutile erit pauca de multis experimentis, quib: ejusmodi attractio probari pt̄, hic afferre.

Experimenta, quib: Corpor. Attractio probatur

In magnete, ferro, arena sensibilis ē attractio, quæ nisi vis adhibeat., quæ vim attractionis superet, separari non possunt

In duob: plumbi globulis facile deprehendit., si compressi se tangant in latiori superficie. Cæteris enim parte firmissime sibi invicem adhærent.

In globulis vitreis cavis, cereis, aut ex alia leviori materia aquæ vasis semipleni innatantib: ad latera vasis attrahunt.

Duo specula vitrea, vel duæ laminæ lapideæ, metallicæ, aut ex alia dura materia, sed planæ si una alteri imponatur, sibi mutuo adhærent, atque attrahuntur.

In omnibus præterea Corporibus duris vis attractionis est manifesta; illorum enim partes ita invicem sese attrahunt, ut difficile separentur.

In multis enim Corporibus, quæ Elastica dici solent, eadem vis deprehenditur, si per confricationem aliquantò incalescant, in cera viz. hispanica, in pice colophonia, adamante, aliisque gemmis pellucidis, quæ levissima Corpora, ut paleas, plumas attrahunt. Idem in Cylindris vitreis solidis conspicitur, si atterantur, et calefiant.

Sed celebre est illud experimentum, quo nuper eadem vis electrica detecta est in tubo vitreo; qui sive apertus utrimque sit, sive clausus, si tempestate serena perfricetur, ita ut incalescat, levia Corpora, ut plumas, attrahit in distantia aliquot pollicum, quod si tubus utrimque educto aere claudatur, vix in minima distantia aliquid trahit. Si tubo perfricato, et calefacto Corpus aliquod apponitur, veluti virga, cujuscumque longitudinis, tum levia Corpora alteri virgæ extremo adjacentia tremere, atque agitari conspiciuntur. Imo si tubi extremo funiculus non sericus, sed lineus cujuscumque longitudinis, sive in directum sive plum

inflexus aptet: eadem vis electrica ad magnam distantiam diffunditur; et quod notatu dignissimum est, si huic funiculo plures alii utrinque adnectuntur, eadem vis in omnes partes propagatur, sed lineos omnes esse oportet; nam si serici immisceantur ea parte vis electrica obrumpitur. Quid quod vis illa attractionis per Corpus etiam humanum, et reliquum animalium propagatur? Nam pedo tubo agitato capilli contorqueri, et agitari conspiciuntur, quae certe cum effectibus virgae divinatoriae apprime conveniunt, imo etiam superant.

Corpora etiam liquida aperte praeseferunt attractionem: duae enim liquoris guttae si se contingant in unam coeunt, imo ipsa guttarum sphaerica figura indicat singularium partium sese mutuo petentium vim. Quin ipse aer etiam a reliquis Corporibus pellucidis attrahitur; Nam in vacuo Boyliano fluida ebulliunt tamdiu, donec omnis aer ab iis emittatur, quod si iterum exponantur aeri, eoque hausto Boyliana machina includantur, idem prorsus gestus redit.

Praeterea fluida omnibus duris Corporibus facile adhaerent, et in vase vitreo aqua assurgit ad latera, unde superficies liquoris evadit concava; atque hinc est cur inter duas laminas, seu plana levigata, et

in parva admodum distantia inter se parallela, aqua ex una parte ingressa ad magnam altitudinem per se ascendit, multo altius si plana ab una parte sese contingant. Idem dicendum est de sublatione liquorum in tubos capillares, in spongiam, pannorum lacinias, in terram siccam, in arenam, plantas, montesque. Quamquam hic Newtoniani angore quodam conscientiæ agenti se nescire profiteantur an hæc attractio ab impulsu aliquo extrinseco oriatur; Quare observationes, et experimenta expectanda dicunt, quibus id tutius decerni possit.

Hæc autem experimenta tam in aperto aere, quam in vacuo Boyliano procedunt, in quo dura corpora duritiem suam conservant, et liquores ascendunt; ex quo inferunt Newtoniani ascensum liquoris non aeris gravitati et pressioni tribuendum esse, sed mutuæ corporum attractioni.

Nec prætereundum non modo attractionem in corporibus conspicuam esse per Newtonianos, sed etiam repulsionem. Hæc manifesta est in aqua, et oleo, quæ magna licet vi, et quassatione commixta iterum separantur; In aqua item et fuligine nigra, et sicca; in tenuibus animalibus, quæ aquæ sine ulla madefactione innatant, et in aliis plerisque corporibus. Sed miror cur non hanc in magnete, et ferro eandem repulsionis vim hactenus conspexerint

ut attractioni facile conspexerint, cum utraque vis in uno, eodemque Corpore sit quoque manifesta. Experti vero cum ferrum per diversam magnetis applicationem modo attractionem, modo expulsionem exerceat, quoque ac ipse magnes.

Atque haec sunt praecipua experimenta, quae de attractione, h.e. de vi, qua motus amissus restitui possit Newtoniani congerunt. Verum si de causa virtutis elasticae interrogentur, se nullo modo expediunt. Nam si omne Corpus per legem primam in eo statu, in quo ponitur ab aliquo agente extrinseco, perseverat, necesse est Corpus ab alterius vi, et incursu compressum statum illum compressionis conservare debere; At compressionem illam confestim motus subsequitur, quo Corporis compressi partes pristinum statum recuperant; oportet igitur detur aliqua vis, quae illorum inertiae obsistat, et quod a vi comprimente illatum fuerat, tollat, et destruat. Quaenam illa est? erit fortasse dicat aliquis cum Newtono vis illa, qua partes sese mutuo attrahunt, sicuti eadem vi guttae liquoris alicujus in sphaericam figuram sese componunt. At cur in mollib: nihil tale deprehenditur, quale in duris, et fluidis?

CAP. IIII.

DE CALORE, ET FRIGORE

§. I.

DE CALORE

Cum in natura singularem qualitatem inquirimus, non illud quaerimus quid sint in nobis ipsis, seu quatenus sensationes sit mentis nostrae, sed quid illud in rebus sit, quod ex earum actione hanc, vel illam in nobis sensationem excitat.

Peripatetici si de caloris natura interrogentur faci-li negotio sese expediunt, ajuntque: calorem aliud non esse, nisi qualitatem elementarem, quae et homogenea congregat, et disgregat heterogenea. Sic cernimus, inquiunt, multas auri partes in unam massam ignis calore confluere, mixta vero metalla separari. Sed praeterquam quod id non est caloris naturam explicare, sed effectum; ne illud quidem, quod in medium affert exemplum, errore vacat. Compertum est enim frustula diversorum metallorum igni admota in unam massam et ipsa confluere.

Gassendus vero, et tota Epicureorum familia

cum nihil sit apud ipsos, quod non atomorum turba perspiciat, ut inquit Cic: Tusc: 1. calorem repetunt a motu celeri quarundam atomorum exilium, et rotundarum, quae quocumque appulsum calorem excitant. Quae igitur Corpora, inquiunt, ejusmodi atomos continent, et a se ipsis emittere possunt calida sunt actu, et formaliter, ut ignis; quae vero continent quidem, sed inter alias alterius generis carceri veluti quodam clausas, et revinctas calida sunt potestate, ut vinum, piper, lignum, oleum, et cetera concipiendo igni quam maxime idonea: Quae si ex iis ergastulis, vel quod Corpora ejusmodi flammae admoventur, vel quod agitantur motu quodam interiori, veluti fermentatione, aut putrefactione, calorem actu conciperent. Si denique Corpora quaedam sint, quae quomodocumque mota non incalescunt, id ex eo fit, quod atomis calorificis omnino destituuntur.

Sed cum multis experimentis constet, calorem in motu partium Corporis calidi positum esse, frustra ad hujusmodi atomos calorificas Epicurei recurrunt, cum ne ipsarum quidem calorem excitare possint, nisi moveantur.

Hinc facile eruitur calorem partium esse positum

in motu celeri, et perturbato partium Corporis insensibilium. Nam primo cum calor sit maxime activus, actio vero Corporum sine motu fieri non potest, necesse est, ut caloris natura in motu consistat. Praeterea hoc ipsum quam plurima demonstrant experimenta; nam ipse Corpora incalescunt, quibus nihil aliud advenit praeter motum. Itaque si manus invicem fricentur, ferrum ferro, lignum ligno terantur, incalescunt; rotae currus aestivo praesertim tempore ex nimio motu calorem, et flammam etiam quandoque concipiunt; Calx addito liquore efferveścit, quia illius particulae ab aqua per poros subeunte facile commoventur, et divelluntur. Fimus denique putrescens nimium calorem concipit, quia putrefactio non nisi partium motu, et dissolutione fit.

Sed praeterea motus ille non debet esse Corporis totius, sed partium illius insensibilium; nam si totum Corpus directa lineam celerrime feratur, ut globus ferreus, nequaquam incalescit, ut constat ex eo quod perforat, et non comburit; et si etiam totus citissime moveatur, ejus tamen partes singulae quiescunt; clavus etiam quamdiu adigitur non incalescit, quia motus toti clavo communicatur. Si vero jam adactus

percutiatur, tum calorem maximum concipit, quod ipsius partes ab ictu concutiuntur, et agitantur. Denique ferrum, quo rota cingitur nullum calorem concipit, et si currus velocissime feratur; contra vero interiores modii laminæ ex mutua cum axe attritione adeo interdum incalescunt, ut modius incendatur.

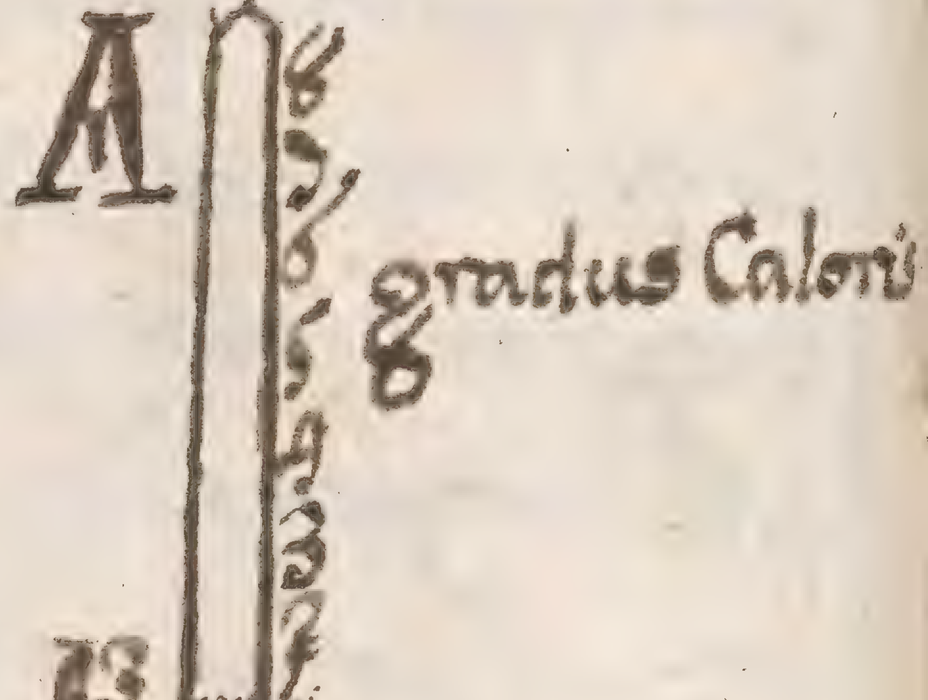
COROLLARIA

I. Calor quorumdam corporum intensior est, et diutius perseverat; quorumdam vero remissior, et facilius extinguitur. Id vero a diversa magnitudine particularum corporis calidi oritur. Nam si crassiores sint, ac propterea majorem motum concipiant, et diutius eum conservant, calor intensior erit, et diuturnior; si vero sint tenuiores, et propterea motu facile comminui posse, atque adeo dispergi, et dissipari, tunc calor remissior erit, et facilius extinguetur. Atque hinc est, cur calor ferri calefacti intensior sit, quam ipsa flamma paleæ, et spiritus vini.

II. Calor duos edit contrarios effectus, indurat videlicet, et liquefacit; lutum enim aut ovum calore obdurescunt, quia aqueis particulis avolantibus remanent terrestres

nam sua crassiores; cera vero liquefit, ut caetera etiam pingvia corpora, quod illorum partes cum sint homogeneae omnes simul agitantur, nec possunt aliis manentibus aliis resolvi, et in vapores abire; quamobrem liquidam massam componunt; sed nulla denique corpora vel durissima sunt, quae tandem ignis vi non liquefiant.

III. Calore enim alia corpora rarefiunt, alia densantur. nam si corpus partibus constet angulosis, hae calore agitatae sese invicem angulis repellunt, quamobrem majus spatium debent occupare, quod in metallis candentibus deprehendimus. si vero corporum partes sint ita dispositae, ut spatiola aliqua intercipiant, tunc calore commota ad se se propius accedunt, quamobrem corporis moles minuitur; id in nive constat, quae liquefacta minus spatium occupat.



Aer enim calore rarefit, quamobrem instrumentum quoddam excogitarunt Ehiti, quo non modo gradus

rarefactionis aeris, sed etiam caloris indicarent, quod Thermometrum propterea appellatur. Est phiala vitrea collum habens oblongum, et exilissimum A. per foramen A inciditur ea copia spiritus vini, quæ possit phialam implere ad locum B, si aeris calor sit temperatus. Dum extremitas A in flammam lucernæ immittitur, donec liquefacta hermetice claudatur, confectumque est Thermometrum. Nam si aeris calor augetur rarefit spiritus vini, et supra B ascendit, atque aerem, qui est in parte colli B. A cogit in minus spatium superius ascendere, quod facile fit ex eo quod dum ad flammam extremitas A liquefacta est aer tota cavitate A, B contentus præter modum rarefactus est, et partim etiam dispersus materia subtili in ejus locum succedente.

Quod si aer frigescat cogitur in arctius spatium spiritus vini, et descendens infra B sinit aerem præter limites suos extendi. Ex vario igitur ascensu, descensuque spiritus vini varii tum caloris, tum rarefactionis aeris gradus cognoscuntur, appositis ad id numerorum characteribus.

§. II.

De Frigore

προλεγόμενα

I. Peripatetici quemadmodum caloris naturam, ita etiam frigoris per effectum explicare, cum dicunt esse qualitatem quamdam, quae homogenea simul, et heterogenea congregat. videmus enim, inquiunt, nimio frigore plura simul corpuscula, terram scilicet, paleas, et frondes, et aquam in glaciem concrescere; sed jam supra diximus hoc non esse frigoris naturam explicare, sed effectus.

II. Epicurei ad atomos quasdam frigorificas recurrunt et frigida appellant ea corpora, quae his atomis abundant, quarum figuram Democritus cubicam ponit, Epicurus vero, quem sequitur Gassendus pyramidalem ad motum scilicet quam maxime impediendum. Frigida autem actu ea corpora, quae atomos ejusmodi a se ipsis emittunt, ut boreas, gelu; potentia vero si tantum emittere posse, ut sal, nitrum, cicuta.

III. Cartesius vero, recentioresque omnes Philosophi frigus posuere in quiete, seu potius in diminutione motus particularum corporis frigidi; et haec veritas sequitur ex dictis de praecedenti. Nam quemadmodum caloris naturam in motu, et agitatione partium corporis calidi positam esse, ita frigoris in quiete

seu potius in diminutione motus particularum earundem. Sicuti enim ea corpora calida dicenda sunt, quae Corpori nostro admota ejus calorem augere possint, ita frigida dicenda sunt ea, quae nostro corpori admota illius motum possunt retardare. Sed ut possint motum Corporis nostri retardare, necesse est ut corporum frigidorum partes vel quiescant omnino, vel minori motu, quam partes nostri Corporis moveantur. Nam sive omnino quiescant, sive omnino moveantur, possunt juxta regulas motus cohibere motum partium Corporis nostri, et imminuere. Unde igitur definitur frigus a Cartesio, et a recentioribus Philosophis: Frigus positive est in quiete, seu potius in diminutione motus particularum corporis frigidi.

Id ipsum experientia suadet; nam primo corpora omnia dura, quorum scilicet partes quiescunt frigida sentiuntur, imo frigidiora, quo duriora sunt. Deinde liquores omnes frigidi sunt, etsi illorum partes motu aliquo cieantur. Cum enim nostri corporis calor, sive motus major est, quam particularum aquae, si huic manus immittantur, statim motus illarum communicatur aquae, ipsaeque motu amisso frigescunt, Quemadmodum aqua frigida esse deprehenditur. Idque ex eo evidentius apparet, quod si aquae non manus, sed pectus immergatur, aqua

longe frigidior sentiatur, quia motus major quantitas pe-
ctori, quippe quod manu calidius est, decedit, et aqua ac-
cedit.

IV. Ad hanc veritatem luce clariorem hæc Epicurei, et Gas-
sendi sectatores opponunt.

I. Si frigoris natura in quiete partium posita esset ea cor-
pora frigidiora essent, quæ plures partes haberent qui-
escentes; quare marmor longe frigidius videri deberet
quam aqua, aut nix ipsa, cui obstat experientia.

Resp. verum quidem est, quod ea corpora frigidiora sint
quæ plures habent partes quiescentes, modo tamen
comparatio instituatur inter ea corpora, quorum partes
eadem facilitate moveri possunt. Quare licet mar-
mor plures habeat partes quiescentes, quam nix, cum
tamen nivis partes longe facilius agitari possint,
quam partes marmoris, idcirco ex ejus contactu major
motus quantitas decedit partibus nostri corporis, ac pro-
pterea frigidior videri debet.

II. Si frigus esset tantum motus cessatio, seu diminutio
esset qualitas prorsus iners, neque effectum ullum produ-
cere posset; quare explicari non posset qua ratione
aqua ex nimio frigore in glaciem concrescat, et
multa incorrupta diu conservet.

R. aquæ concretionem aliter explicari non posse, quam si frigus in quiete partium constituatur. Aqua enim frigido aeri exposita motum suum paullatim amittit, donec ejus partes omnino quiescant, et rigeant, et tum demum in corpus durum, seu glaciem mutatur. Aliud siquidem discrimen non est inter Corpus durum, et liquidum, quam quod illius partes quiescant, hujus vero perpetuo motu agitentur.

Quod ad alterum spectat compertum est, dissolutionem partium, unde oritur Corruptio non aliunde originem habere, quam ex motu earumdem. Cum igitur per intensum frigus motus ille plurimam retardetur, fit, ut Corpora maneant incorrupta.

III. Si frigus in quiete partium positum esset explicari non posset, cur aer ventilabro agitatus, aut contractis labiis ore emissus frigidus sentiatur, nam calorem potius, quam frigus excitare deberet, cum ejus partes magno motu agitentur.

R. aerem, aut ventilabro, aut contractis labiis ore emissum non alia causa frigidum deprehendi, nisi cum ejus partes motu recto moveantur, quæ imminuunt determinationem motus partium nostri Corporis, eodem modo, quo venti vehementiores frigidi etiam deprehenduntur.

IV. Si calor, et frigus essent qualitates omnino oppositæ, ut sunt motus, et quies, oppositos eni effectus producant debeant; sed primo lutu per calore, perinde ac per frigus obdurescit. II. aqua ta ex frigore, qm ex calore rarefit, ut apparet in glacie, quæ aquæ innatat. III. Lapides ta ex calore, qm ex frigore nimio diffringunt. IV. gemmæ arbor, et herbæ teneriores per frigus qq: exsiccant, ac per calore; q. d.

R. propositos effectus quamvis ide eë videant, apprime tamen diversos eë, ut et ipsorum causæ

I. Certe ta calore, qm frigore lutu obdurescit; sed calore quide, q. partes fluidæ in aere abeunt crassioribus remanentib:; frigore vo, qd fluidæ partes motu amisso obrigescentes, una cu terrestrib: dura massa componunt, ut vel ex vario pondere deprehendit.

II. Aqua calore quide rarefit, qd ejus partes agitatæ a se invice recedunt; frigore vo, qd cu oblongæ, et flexibiles sint, si juxta sese inflexæ, et sine ordine obriguerint, majus spatiu occupant.

III. Lapides eni diffringunt, calore quide qd ignis vi partes ipsorum dissolvunt; frigore vo, qd aqua lapidu poris contenta obrigescens, et in spatiu majus

rarefactam partes lapidum, quas capere illa non possit cogit dissilire. Id q: apparet manifestius ex eo quod mollioribus tantum lapidibus id accidit, quorum videlicet partes minus resistunt, et ob pororum magnitudinem majorem aquæ copiam continent.

IV. Plantæ quoq: arescunt; calore quidem quod partium structuram, et meatus humori transeundo necessarii vitiant; frigore vero, quod humore intra plantarum fibras contento obrigescente, et sese dilatante illarum structuram perturbat; quod vel ex eo constat quod id non omnibus plantis accidit, sed tenerioribus, atq: adeo succulentioribus, cujusmodi præsertim sunt gemmæ arborum.

COROLLARIA

I. Facile ex his explicari potest, cur corpora frigida alia corpora frigefacere non possint, quin ipsa incalescant; quantum enim motus, sive caloris uni decedit, alteri accedat; itaq: mirum esse non debet, cur ii, quibus manus frigore rigent, calidam experiantur aquam, quæ aliis frigida videtur esse, eo quod his major motus, sive caloris quantitas ex contactu aquæ decedit; hinc est enim cur cavernæ, et alia loca subterranea frigida æstate, hyeme vero calida sentiantur.

na aer exterior hyeme frigidior ē, qm qui cavis continet; membra vero nostra majori calore æstate, qm hyeme fervent. Qd ostendit de aqua puteorum, quæ frigidior æstate, qm hyeme deprehenditur.

11. Qd aqua concreta rarefiat, tum sensibiles ejus bullulæ manifeste ostendunt, tum etiam levitas, ob qm aquæ innatat, et ejus superficies altius eminet. Experientia jam constat vasa aqua plena, si illa concretione confringi, vel opercula attolli, si tecta sint; imo tanta ē aquæ sese dilatandi vis, ut non modo vitrea, et testea, sed etiam ex ære, et argenteo vasa confringat.

CAP. V.

DE DURITIE, ET FLUIDITATE

§. I.

DE DURITIE

Προλεγομενα

1. Etsi Aristoteles nullibi duritiem, aut fluiditatem definierit, quoniam autem corpus siccum ait esse id qd propriis finibus continetur; humidum vero qd non propriis, sed alienis

lib. II. de gener. cap. II. docuit possunt hj dispnes ad dura, et fluida corpora reduci. Sed si quaeras quid causae sit, cur alia quidem corpora propriis t[er]minis continent, alia vero non ita, quod potissimum est in hac quaestione, nec Aristoteles, nec Peripateticorum quispiam explicabit.

II. Epicurei causam duritiei repetunt ab iis atomis, quae ramosae, et uncinatae inter se invicem ita implicantur, ut difficile separari possint, nisi magna vi adhibita illarum nexus abrumpantur.

III. Cartesius, et plerique eum secuti causam duritiei a quiete partium arcessunt, et ea corpora existimant duriora, quorum plures sint partes quiescentes, sicuti fluida, quorum partes in motu sunt.

IV. Nos vero contra omnium existimationem reponimus causam duritiei in materia subtili, quae corpora omnia comprimit. et id patet exp.; nam ea corpora difficile separari possunt, quorum partes ex aeris pressione sibi invicem fortissime adhaerent. si enim duo marmora perfecte complanata unum alteri superponatur, ea certe maxima licet vi adhibita divelli non poterunt. Praeterea si globus aeneus concavus in duo hemisphaeria secetur, eaque extracto aere

invicem coaritent, et tenui cera conjungant, compertum ne a plurimis quidem equis in diversa actis divelli posse, quæ certe ex aeris pressione omni manifestum est; exemplum est clarissimi Gueriki inventoris machinæ Pneumaticæ. Cum enim ut duo illa marmora, vel hemisphæria separent necesse sit ut suo loco dimoveatur aer, a quo comprimuntur, ille vero alio ferri non possit, nisi in locum a marmoribus derelictum, vel intra duo concava hemisphæria contentum, oportet prius vincatur resistentia aeris circumjecti, atque ita demum alterum ab altero separatur; non secus ac e syringe hermetice clausa difficile cylindrus abducitur, nisi vincatur aeris circumjecti resistentia.

Idque vero ex eo adhuc manifestius apparet, quod si marmora perfecte complanata non sint, ita ut aer inter ipsa permeare possit, vel si ab æneo illo globo aer non sit extractus, vel si postquam extractus est parvum foramen in cera aperiatur, tum demum nullo negotio separantur, quia aer illico immissus per foramen, et ex interiori parte comprimens hemisphæriorum concavam superficiem, vim aeris exterius comprimentis convexam exæquet.

Non alia igitur vis credendum est partes corpor

durorum inter se arctissime devinciri, quam si duo marmora complanata componerent. Atque quemadmodum si majora sint marmora, et perfectius complanata eo difficilius separantur, quia major aeris circumstantis copia dimovenda; ita quo plures Corporis partes planae, et levigatae, eo durius erit corpus erit, quia major subtilis materiae copia est repellenda.

V. Ex dictis facile colligitur toto caelo aberrasse Epicureos, et Cartesium in designanda causa duritiei; nam nec a configuratione atomorum, ut docuit Epicurius oritur durities, nec a quiete partium, ut Cartesius excogitavit. Non a configuratione atomorum, nam per eam quaestioni non fit satis; Rursus enim quaeri potest, cur tamen illi, quibus atomi implicitae continentur adeo tenaciter sibi adhaereant, ut magna vi opus sit ad eas separandas. Quod si dicant Epicurei tales esse natura sua atomos, hoc est indivisibiles, et inflexibiles; en jam illud ipsum, quod saepius refutatum est, iterum obtrudit. Caeterum aut ejusmodi rami scindi non possunt (sic enim atomi, ut dicunt, indivisibiles) et tunc corpora ipsa dura scindi non poterunt, quod exp. adversatur; aut scindi possunt, et tamen sentiant Epicurei se atomos indivisibiles posuisse.

Non a quiete partium. Nam primo corpora dura

vi habere ut motui, et divisioni resistat; sed quies vi nullã habet, cum sit pura negatio, ut alibi dictũ ẽ.
Patet igit. duritiẽ in quiete partiũ ponendã non ẽ: secundo quamvis verissimũ sit partes corpoꝝ duroꝝ quiescere; fluidoꝝ vero moveri; hinc tamen non sequit. duritiẽ in quiete partiũ ponendã ẽ, nã semper quęri pt, quęnã sit causa, cur quędã corpora quiescant, quędã vero moveant.
Contra hanc nostrã conclusionẽ exp. probatã hęc opponunt Cartesiani.
1. Dura st corpora oĩa, quoꝝ partes quiescunt; ergo necesse non ẽ aliã causã duritiei comminisci, prȩter partiũ quietẽ.
R. nos ultro concedere partes corpoꝝ duroꝝ quiescere, sed negamus quietẽ illã causã duritiei ẽ, tũ q.a ẽ pura negatio, tũ enim q.a non explicat. cur duroꝝ tantũ corpoꝝ partes quiescant, reliquoꝝ vero non itẽ. Quis eñ dixerit unqm̃ duo marmora complanata difficile separari, eo qd magis quiescunt, qm̃ cũ complanata non st? aut quis dixerit unqm̃ partes marmoris magis quiescere, qm̃ aeris atq3 partes, cũ tamen illæ durũ corpus, hæ vero nequaquã componunt?

II. Si durities corpor. ab aeris pressione manaret, corpora dura in loco, unde eductus e aer omnem duritiem caverent, q.o nihil amplius esset qd illor. partes comprimeret; sed id repugnat exp.; q.o non in aeris pressione, sed in quiete partium durities e ponenda.

R. durities corpor. non tam ab aeris, qm a mat. adhuc subtilioris pressione repetenda est. Itaq. etsi totum aerem ex aliquo vase abduci posse concedat., qd nunqm accedit, adhuc tamen superest mat. subtilior, quae ad corporis partes comprimendas satis e idonea.

III. Si causa cur duo globi hemisphyria ita firmiter conjungunt. e aeris eductio, deberent corpor. partes tenacius in vacuo sibi adhaerescere, qm si aere circumfunderent.; q.o aer disjungendis potius corporis partib., qm conjungendis aptior e.

R. causa cur duo globi hemisphyria conjungunt. non solum est eductione aeris, sed etm sublatum ejusdem aequilibrium, quod antea tam concavam interius, qm exterius convexam superficiem aeq. premebat. Cum igit. educto aere externus tantum hemisphyria comprimat., mirum non e si adeo tenaciter conjungant., id autm in vacuo contingere non pt.

IV. Cum mat. subtilis motu vehementissimo agitet.

separandis potius partibus corporum apta est, quam iisdem con-
jungendis; itaque fluiditatem potius corporibus esset alla-
tura, quam duritiem.

Quam subtilis materia fluiditatemque ac duritiem
Corporibus affert; fluiditatem quidem cum partes corporum ita
dispositae sunt, ut inter eas permeare possit; cum vero par-
tes ita coarctantur, ut inter illas aditum non inveni-
at, tunc demum vim omnem in exteriores tantum superfi-
cies exercet; quamobrem tenacissime sibi adhaerent, quod
in marmoribus complanatis, et in globo aeneo manifeste
deprehenditur.

V. Credibile non est vim tantam materiae subtili inesse, quae
duritiem adeo invictam adamanti conciliet.

Quia nos perperam de absoluta corporum duritie ju-
dicium ferre, cum eam ex nostris viribus aestimamus; co-
natus enim, quem adhibemus ad corpora dividenda idem
semper non est. Pueri siquidem durissimum experiuntur
ligni frustulum, et ii, qui affecta valetudine laborant
adhibito enim quam maximo conatu id efficere nequeunt,
quod alii viribus florentes facile efficiunt.

Certe mirari non debemus si tanta vis insit
materiae subtili, quam nos superare non possumus. Cogitate
enim vires nostras exiguam tantum illius partem esse

quibus natura subtilis prædita est. Vires siquidem nostræ originem habent a tenui quodam spiritu, qui a sanguinis fermentatione exurgit; fermentatio autem a motu subtilis materiæ ortum habet.

SCHOLION

Quo magis innotescat quam vera sint hæc, quæ de duritiei causa proposuimus, licet in medium afferre illud celebre experimentum lacrymæ vitreæ, quod olim Chimicos omnes nimium exercuit.

Est crystallina quædam ex vitro lacryma, eaque prope magnitudine, qua hic designatur, tota solida est, nisi quod in ejus capite crassiori E D nonnullæ conspiciuntur aeris bullulæ, quo in loco quamvis malleo valide percutiatur non frangitur; nec etiam si percutiatur illius extrema cauda A. At si percutiatur ad locum B, confestim cum aliquo fragore tota frangitur, et in pulverem comminutum dispergitur.

Vt admirandi istius phaenomenis rõ explicet: probe sciendus ē modus, quo lacryma conflata ē. Artifex igit: illã adhuc candentẽ in aquã frigidã demergit, quo exteriores ejus partes amisso motu frigefactę ad sese propius aqua comprimente accesserunt, interiores vo, quę frigescere illico non potuerunt calorẽ suum aliquantu servantes, nequaqm eodẽ modo constringi st, praesertĩ qũ ab exteriorib: partib: jã in fornicẽ obduratis comprimi non potuerunt. Itaq: meatus inter vitri partes dispersi ampliores quidẽ in medio lacrymę esse debent, sensi vo versus superficiẽ tenuiores, sed qui omnes matã subtiliori tantũ occupant: crassiori aere rarefacto per calorẽ, et extra lacrymã dissipato. Hinc manifestũ ē:

I. Qd lacryma si crassior pars illius percutiat: mallei ictũ sustinere debeat, nã solidior ē, et partes illius in fornicẽ informatę maxime sustinendo st.

II. Si vo cauda illius ad locũ B frangat:, statĩ comminuat: in pulverẽ necesse ē. Nã cũ ex fractione interiores lacrymę meatus aperiant:, statĩ eo magno cũ impetu aer irruit, et per totã lacrymã diffundit:, quamobrẽ illã in minutissimã pulverẽ toto disjicit. Sed partes in quas crassior lacryma

dividit. St aliquanto aliis grandiores, qr materia subtilis per B ingressa, quo magis ad eruptionem lacrymæ parte C, B accesserit, eo ampliores poros subiens non pt tantam, quantam per angustiores partes vi partes vitri impellere.

III. Si vero apex A extremus lacrymæ frangatur, nihil novi lacryma patitur; exilissimus enim ille est, et per immersionem in aquam frigidam omnes ejus meatus qq: constricti st; Quamobrem etsi frangatur, aditum prebere non pt materiæ subtili.

Idq: omne vel ex eo constat, qd si lacryma igni admota iterum candescat, ac tum non aqua immergatur, sed sensim frigescat, duritiem priorem omnino exuit, qa tunc omnes illius pori sensim qq: constringunt. Eveniet et si lacryma non jam lima, sed pulvere, qui Sminis appellatur, oleo admixto terat ad locum B, vel etiam inferius ad C plenemq: non comminuit, qa ampliorum meatuum aditus obstruit oleo, atq: adeo eruptioni materiæ non patet.

§. II.

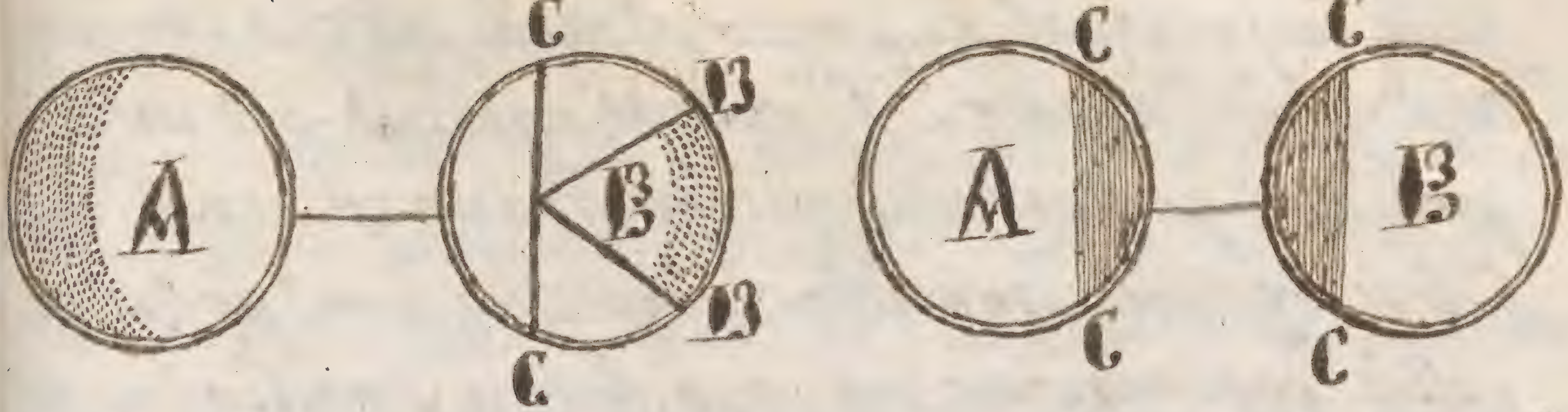
De Fluiditate, ubi etiam

DE ELASTICITATE

Ex eadem vi, et motu materiae subtilis fluiditas etiam corporum repetenda est; nam quemadmodum illa duritiem corporibus affert, si partes illorum extrinsecus tantum comprimat; ita etiam fluiditatem, si undique sibi aditum inter partes alicujus corporis inveniat, veluti si illae complanatae non sint, sed sese veluti in puncto contingant, quales sunt sphaericae, cylindricae, aut alterius similis figurae: Quare materia subtilis non solum ea est, quae vel duritiem corporibus, vel fluiditatem affert; sed requiritur praeterea idonea partium configuratio, ob quam vel perfecte inter se conjunguntur, ut corpus durum constituant, vel sese in puncto contingunt ut fluidum.

Ex eadem partium configuratione vis illa corporum oritur, quam vocant elasticam; nam si ea sit partium configuratio, ut subtilis materia aditu arceatur, corpora pressa figuram recuperant, cujusmodi sunt omnia corpora dura; si vero corporum partes materiae subtili aditum facile praebent, tunc corpora pristinam figuram amittunt, cujusmodi sunt quae mollia appellantur.

Sint E.G. duo globuli, quorum A sit eburneus



B vero cereus, C,C sint meatus per quem subtilis materia defertur, cujusmodi plurimi in toto globulo B esse concipiantur. Si duo globuli ex adverso sibi occurrant, segmentum C,C, per quod materia subtilis ferebatur, et alii omnes meatus quotquot sunt in eo segmento compressione facta intercluduntur, et materia subtilis viam mutare cogitur, aliosque meatus quaerere sibi, vel aperire, ut sunt B, B, quod difficile factu non est, quia partium configuratio non obstat. Cum igitur materia subtilis ab intra partes cerae versus B propellat, novosque sibi meatus aperiat, superficies globi cerei ad segmentum C C obtunditur, novamque figuram acquirit. At si globuli sint ambo eburnei, aut ex alia quavis dura materia, tunc vero si ex adverso sibi occurrant illorum partes in instanti quidem comprimuntur, sed iterum sese in veterem formam remittunt. Nam ex mutua pressione meatus C,C, aliique per quos materia subtilis defertur compressione

facta constringuntur, ac propterea materiam subtilis viam mutare cogit, novosque sibi meatus aperire; sed cum id prohibeat partium configuratio, idcirco in eamdem viam b, b se restituit, quamobrem compressas antea partes repellit, eoque vehementius, quo fortius prohibeatur ne novum sibi iter aperiat, quare pristinam redit globulus figuram.

Facile est hinc inferre ea corpora majori vi elastica pollere, quae sunt duriora, et materiae subtilis ingressum fortius arcent. Hinc est cur ferrum si malleo incude diu tundatur maximam vim elasticam acquirat, eo quod pori illius angustiores fiunt, et ipsum propterea durissimum evadit. Vis autem illius elastica quanta sit constat ex lamina chalybea incurvata, qua sagittae, et alia corpora maximo impetu emittuntur. Cum enim lamina illa incurvatur ex parte quidem concava pori illius, per quos ferebatur materia subtilis constringuntur, dilatantur vero ex convexa, quo fit, ut materia subtilis, quae per latiores poros ex parte convexa apertos ingressa per concavam nititur egressum, partes laminae magna vi premat, ut sibi aditum faciat. Cum primum igitur impedimentum sublatum fuerit, partes illas repellit, atque ita lamina pristinam

figuram acquirit.

Itaque vel ex eo est manifestum, quod si ejusmodi laminam iterum calefiant, et sensim refrigerentur, vel diu detineantur inflexae priorem vim elasticam amittunt. nam vel ignis vi pori fieri possunt ampliores, vel a materia ipsa subtili, quam per ictus plurimos repetitos in partem adversam conatur eruendos.

Cap. VI.

De Gravitate, et Levitate Corporum

Quod aiunt vulgo scholastici corpora gravia appetitu quodam fugiter ad centrum terrae ferri, levia vero contrario appetitu superiora petere perinde est ac si nihil dicerent; cum neque quid sit appetitus ille in rebus inanimatis explicare possint, neque si exprimant quaestionem solvunt. Quid enim aliud est dicere gravia descendere ex appetitu descendendi, nisi descendere, quia descendunt.

His igitur praetermissis videamus quid alii Philosophi senserint. Sunt qui omnia corpora gravia esse contendunt, et nulla levia, nisi quae sunt reliquis minus

gravia, quæ propterea gravioribus descendentibus coguntur ascendere. Sic aerem, et ignem gravia esse dicunt, sed propterea ascendere, quod terræ, et aquæ gravioribus locum cedunt.

Alii vero omnia corpora levia esse dicunt, neque ulla gravia, nisi quæ sint reliquis minus levia, quæ propterea levioribus ascendentibus descendere coguntur. Quamobrem terram, et aquam levia esse existimant. Sed hactenus nullum statuitur in his pugnantibus sententiis principium, et causa ejus accessus, vel recessus corporum a centro terræ.

Gassendus ut illud inveniat recurrit ad quendam terræ magnetismum: supponit enim terram esse ingentem quendam magnetem, ab eoque emitti magnum atomorum effluvium, quasi radios luminis a corpore lucido, quæ in corpora impingentes, et refractæ ad perpendicularem, veluti uncinulis quibusdam ad terram detrahunt.

Sed is primum omnium explicare deberet, cur ejus atomorum radii ex incursu in corpora gravia refringi debeant, non vero repercuti, ut ceteris corporibus accidit; deinde vero cur reflexi ad perpendicularem tendant, et semper versus terram. Sed licet hæc omnia concedantur, quænam quæso erit causa, quæ hos atomorum radios ad terram trahit? Idem enim est quærere, cur corpora

gravia ad terram trahuntur, ac cur trahant ea corpusculos. Si dicatur ea esse illorum nativa vis, nihil certe differt a scholasticorum appetitu, et a Newtonianorum attractione.

Renatus Cartesius ut illud principium explicet ad motum telluris recurrit. Cum enim, inquit, materia caelestis circa terram acta juxta motus regulas tendat a centro sui motus recedere, necesse est, ut ea recedendo corpora terrestria, quae ad motum sunt inepta ad idem centrum adigantur. Quo fit, ut ea quidem corpora, quae celerius aliis conantur a centro recedere, levia dici possunt, gravia vero, quae quoniam minorem vim habent a centro recedendi ad inferiora deturbantur. Sed animadvertendum est gravitatem cujusque corporis non effici juxta hanc hypothesim ab omni materia caelesti, quae corpus circumdabit, sed ab ea tantum, quae aequat materiam corporis gravis, quae in locum ab eo relictum potest ascendere; Atque hinc est, cur aliis sint corpora graviora, quae scilicet majorem habent materiae quantitatem, cui propterea major materiae caelestis quantitas ascendere nitentis debet respondere.

Cum autem universa corpora suis quaeque locis contineantur, ad quae in vorticoso illo motu sua sponte vi delata fuerint, atque ideo sint in perpetuo aequilibrio, quod

non potest nisi vi aliena dissolvi. Hinc profecto non poterit aliquod corpus aliena vi impulsum ascendere, nisi aliud corpus congestum descendat. Cum vero ea vis non semper perseveret, cum primum cessaverit, corpora in sua quaeque loca iterum dilabentur.

Hinc constat cur corpora quaeque non videantur gravitare in suis locis naturalibus, ut loquuntur scholae, quod in liquoribus perspectum apparet. Cum enim in motu fieri debeat quaedam circumpulsio, non potest una liquoris gutta descendere, nisi alia congestim ascendat. Cum igitur omnes guttae aquae vas continentis sint aequalis magnitudinis, et gravitatis, nulla ratio est, cur unam quidem descendere, aliam vero ascendere debeat, ut in ponderibus duobus aequalibus lance suspensis apparet; sed quamvis omnes guttae in se ipsas gravitatem non exerceant, omnes tamen premunt fundum vasis, quo continentur, quod licet ipsae respectu sui in locis propriis sint, non sunt tamen omnes in proprio loco respectu aeris, qui sursum conatur ascendere. Sic enim si una lanx in alteram vim non exerceat, utraque tamen premit fulcrum, cui innixa est.

Hinc enim constat, cur duo corpora ejusdem materiae, sed magnitudinis diversae ab alto demissa aeque celeriter terram petunt, dummodo figura non obstet. Licet enim gra-

vitas aliud non sit, nisi impulsus materiæ cœlestis, quæ ascendere nititur, comparari debent duo illa corpora cum diversa mole aeris ea dejicientis. Cum autem eadem sit proportio inter minus corpus, et minorem aeris molem, ac quæ inter majus, et majorem aeris molem intercedit, quid mirum si eadem sit in descensu corporum illorum velocitas?

Hinc demum facile constat causa accelerationis motus gravium in descensu. Cum enim descendere incipiant ex primo impulsu cœlestis materiæ, cumque novus iterum impulsus accedat ex alia materia illa dejiciente, necesse est, ut motus in descendendo augeatur. Sed quæ sit ejusmodi accelerationis ratio, reperit Galileus, quæ etsi experientia sit comprobata, incerta tamen adhuc causa est; procedit autem ea ratio iuxta seriem numerorum imparium 1, 3, 5, 7, 9, etc. hoc est si corpus uno temporis minuto descendens palmum conficiat, altero minuto tres palmos conficere debet, tertio quinque, quarto septem etc. Quo fit, ut spatia temporibus æqualibus peracta sint in duplicata ratione suorum temporum.

Huic manifestæ de gravitate hypothesi hæc ab aliis Philosophis opponuntur.

1. Cum materia cœlestis sub æquatore celerius feratur, quam circa polos, et sub his vero eo quod immobiles sunt

nullus sit ejusdem mariæ motus; hinc sequeretur majorem nec debere corporum gravitatem sub æquatore, quam versus polos, sub his vero nullam.

II. Si nisus mariæ cœlestis e centro circuli, quem describit recedere conantis in causa est, cur alia materia ad motum ineptam versus centrum propellatur, unumquodque corpus non ad centrum terræ descendere deberet, sed ad centrum illius circuli, quem materia cœlestis, a qua dejicitur, describit.

Utrique objectioni satisfecisse putamus, cum diximus materiam cœlestem etsi celerius sub æquatore feratur, cum tamen a vortice suo egredi nequeat per partes a polis remotiores, nempe per æquatorem elabi, sed magna illius pars ad dexteram, et sinistram versus polos deflectere ac detorqueri deberet, non secus ac flumine in fornicem illato accidit. Quamobrem partem sui motus eam in ea corpora, quæ sit versus polos per circulos Meridianos exercet. Atque hinc est etiam, cur corpora non ad centrum circulorum æquatori parallelorum decidere debeant, sed ad centrum terræ ob eundem scilicet mariæ cœlestis ad polos refluxum.

Ex his omnibus facile explicantur ea, quæ accidunt corporibus duris liquoribus mersis.

I. Si corpus superat pondere parem liquoris molem inferiorem

petit, non quidem universo suo pondere, sed pro viribus, quibus partem liquoris molem superat; igitur si filo suspendatur in aqua corpus, quod aquæ pondus una uncia superet, non gravius una uncia deprehendetur, quamvis antea majoris fuerit in aere gravitatis

II. Si corpus æquat pondere partem liquoris molem, non potest in eo ascendere, neque descendere, quia cum sit in æquilibrio cum liquore, nulla ratio est, cur descendere debeat, aut ascendere.

III. Si corpus, quod mergitur sit pari mole aquæ levius superiora petit ea vi, qua a pari aquæ mole superatur.

Corpora igitur æqualis cum liquore ponderis ubicumque in eo collocata fuerint manent, si superant pondere descendunt, si superantur ascendunt, ita tamen ut ea tantum parte supra liquorem attollantur, qua majori mole liquoris superantur. Quamobrem corpus, quod aqua levius est eam habet ponderis ad pondus aquæ rationem, quam habet pars ad totum corpus, quæ demersa jacet.

CAP. VII.

DE LUCE, ET COLORIBUS

§. I. DE LUCE

Scholastici lucem aliud non esse dicunt, nisi qualitatem quamdam corporibus lucidis inhaerentem, qua corpus diaphanum fit actu ipso diaphanum; quamobrem lucem definiunt actum diaphani, quo diaphani.

Epicurei, inter quos primum locum tenet Gassendus dicunt lucem aliud non esse, nisi profluvium quoddam corporeum, seu corpuscula a lucido corpore jugiter, et celeriter emissa, quae cum in oculum incedunt, hunc corpus ipsum lucidum reddunt conspicuum, tum etiam reliqua, a quibus reflectuntur. Quoniam vero radii corpusculorum ejusmodi quo magis recedunt a corpore lucido eo magis divaricantur, et inter se distant, hinc est, inquiunt, cur videlicet sit lux propius sua corpus luminosum clarior, quam in locis ab eo remotioribus.

Huic opinioni nonnulla adversantur. Nam 1º si ex corpusculorum e lucido corpore emissione lux crearetur, jam tandem sol post tot saecula absumptus esset, a quo videlicet tanta lucificorum corpusculorum copia perpetuo manavit. Praeterea nequaquam explicari potest celerrima illa, et fere momentanea lucis in partes remotissimas diffusio. Cum enim corpuscula illa lucifica non nisi successive moveri possint

sequeretur: hinc nunquam videri posset sole oriente, nisi cum jam aliquanto elevatus esset ab horizonte, nec in solis eclipsi ablato, ac illico proiecto lunae corpore statim cerni posset lux solis, sed expectandum esset, donec corpuscula illa tantum interjectum spatium permearent

Denique si lux corpus esset e lucido corpore emissum; altera lux alteram destrueret, si ex oppositis corporibus orirentur, imo nec posset eodem tempore lux a duobus corporibus manare. Cum enim ex accensa candela corpuscula lucifica emanantia aeris spatia omnia occupent, ut constat ex eo, quod ubicumque sit oculus semper lucem candelae conspiciat; quas tandem per vias ferri possint alterius candelae corpuscula, ut ad oculum perveniant, et lucem excitent? dicendum est fortasse in uno aeris puncto fieri debere innumerabilium corpusculorum penetrationem, cum in qualibet aeris puncto innumeri, et prope infiniti radii oculo excipiantur, non modo ex omnibus corporibus lucidis, sed etiam illuminatis, imo ex singulis illorum punctis diversis.

Sed his missis ut constet tandem quid illud sit, quod nos ad lucis sensationem excitat, inquirendum est natura corporum lucidorum. Lucida est flamma, et materia quaevis ignita, quam perpetuo, et vehementi motu cieri vel ex eo constat, quod calore

prædicta e', et ea, quæ corripit, dissolvit. Oportet igit. ut flammæ motu tenui oculos afficiant, ut lumen cerni possit. Id aūt fieri nequit, nisi ope alicujus materiæ, quæ sit a corpore lucido ad nostros usq: oculos porrecta. Ea vō non pōt ab ipso corpore lucido emitti, nam alioquin satis magnum temporis intervallum intercederet inter accensionem candelæ, et lucis visionem. Oportet igit. ut materia ipsa, qua flamma constat aliam sibi contiguam premat, et hæc rursus aliam donec ad oculos perveniat.

Esse aūt hanc materiam subtilissimam ipso aere subtiliorem, et illius interstitia occupantem, inde apparet, quod per vas, ex quo eductus e' aer adhuc lumen conspiciatur, quod fieri non posset, nisi aliqua alia materia subtilior superfuisset, quæ lucem transmitteret, ea vō nullibi debet esse interrupta, alioquin motus communicari non posset.

Si igit. concipiamus radios lucis tanquam partes, seu series quasdam plurimorum globulorum ætheriorum, inter se quidem distinctos, sed contigui sint, et nusquam interrupti, facile intelligimus, si uni illorum motus communicetur, statim omnibus aliis communicari debere. Cum aūt materia illa subtilissima, qua sol, et flamma constat motu tremulo, perturbatoq: cieatur, debet globulis quoq: materiæ ætheriæ motum quemdam communicare, ut a centro motus, h.e. a sole

aut flammā conet. recedere.

Sed animadvertendū ē ejusmodi motū globulis æthereis communicatū non tantū motū eē, q̃m inclinationē ad motū, seu conatū, quo a corpore lucido impulsi tendunt ab eo recedere.

Atq: hinc ē facile intelligere quomodo ex plurib: corporib:, imo ex quolibet puncto corporis luminosi ad singula puncta spatii circumjecti lucis radii diffundant., nec tamen sese mutuo impediant, qđ videbat. primā fronte satis difficile explicatu eē. lux n. motus globulorū, a quo lux creat. re vera motus non sit, sed tantū conatus, et veluti propensio ad motū non repugnat ut plures, imo etiā oppositas inclinationes ad motū habeant, licet oppositis motib: moveri non possint. sic videmus plures undas circulares injectu lapidū in aqua excitatas nequaquā perturbari, neq: unā alterā destruere.

Ex his deniq: rō peti pt, cur motus ille, seu potius ad motū propensio a quocumq: aeris motu turbari non possit, seu n. venti urgeant, seu quævis alia aeris agitatio fiat lux nōn extinguit., q̃a propensio illa non pt impediri. Praeterea explicari pt, quomodo visio per axem fiat, ut dici solet, cū sc: pupillam ad alterius pupillam dirigimus. Tunc n. globulorū interjectorū series ex utraq:

extremitatem comprimit, non secus ac si duo baculi extrema utraque manu premerent; licet n. omnino non moveatur, ab utraque tamen manu impulsus percipit.

§ II.

De Lucis Reflexione, et Refractione

Huc revocanda sunt ea, quae de motus reflexione, et refractione diximus; corpus videlicet si in aliud corpus, quod penetrari non possit perpendiculariter incidat, aut oblique, perpendiculariter etiam, aut oblique resilire debet, facto angulo reflexionis angulo incidentiae aequali. Idem praestant corpora opaca respectu lucis, eodemque modo illam reflectunt; cum n. lux posita sit in motu aethereorum globulorum, idem prorsus accidere debet omnibus globulis, quibus lucis radius constat, quod accideret uni illorum, si seorsim ab aliis moveretur, et in aliquod corpus incideret.

Totum discrimen inter corpora opaca, et pellucida illud est, quod haec quidem penetrari a radiis luminis, illa vero non possint, quamobrem omnes reflectere debent. Sed quoniam corporum opacorum superficies non eadem in omnibus est, hinc fit, ut alia aliter corpora lucem reflectant. Ac si quidem superficies omnino sit levis, eam radios omnes in unam partem remittunt

hi ipsum corpus lucidum repraesentabitur, non secus ac si ab eo re vera progrederentur. Sic speculo excepta solis, aut vultus nostri imago, sine mutatione ulla remittitur, ita tamen ut si radii perpendiculariter incidant, iterum ad nos revertantur, si vero oblique non ad nos quidem, sed ad alios in eo loco positos, unde radios reflexos possint excipere. Si vero superficies sit aspera, pro asperitatis diversitate huc illuc radii dissipantur.

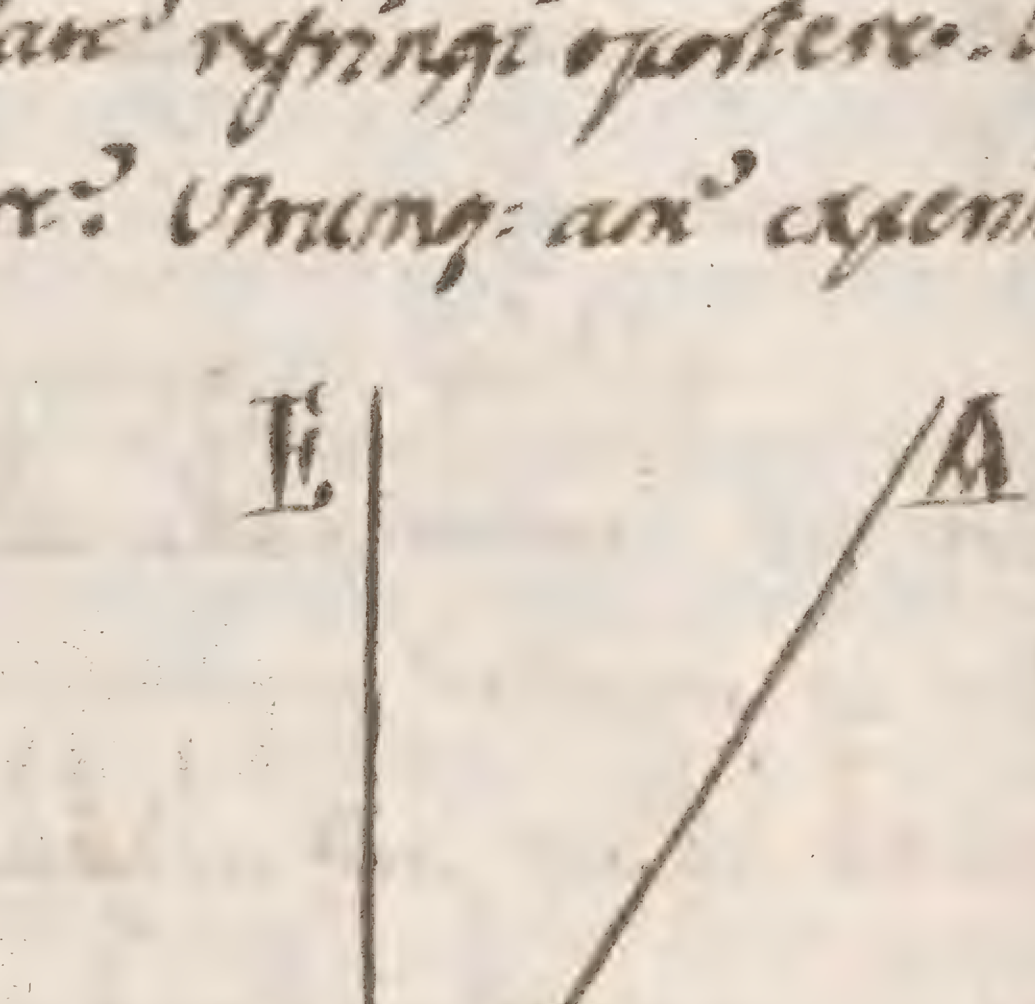
Quod ad refractionem attinet, ea oritur ab incursu radiorum in corpora pellucida. Quemadmodum enim si corpus incidat in medium penetrabile non mutatur quidem determinatio illius, sed aliquanto debilitatur; sic etiam radii lucis si in corpora pellucida incident non resiliunt, sed varie refringuntur pro varia medii, in quod incidunt, resistentia.

Sed sciendum est non eandem esse mediorum rationem respectu lucis, atque aliorum corporum. Nam quae media a reliquis corporibus facilius penetrantur, ea saepe radiis lucis difficillime, sic aer a lapide penetrabilior est quam aqua, sed haec penetrabilior est radiis lucis, quam aer. Nam caetera quidem corpora ut viam sibi aperiant necesse est ut medium findant, ejusque partes disjiciant, luci vero nihil tale opus est, quippe quae per haec media liberum aditum habet. Quoniam autem facilius illuc progreditur, ubi minus habet cujus partes

sui motus communicat, partes vero vitrei compactiores, quam aquae sunt, et hujus, quam aeris; hinc est quod globuli lucis minus amittant motus per vitrum, quam per aquam, et per hanc minus, quam per aerem. Sic globulus facilius per planum nudum movetur, quam per ibi tapete instratum.

Hinc sequitur radios lucis si ab aere in aquam, sive in vitrum incidant ad perpendicularem refringi oportere. Contra vero si ex vitro in aquam, aut aerem. Utrumque autem experimento satis vulgari probatur.

I. Si in vasis fundo C per foramen B in operculo factum radius solis A, C excipiatur, et notetur punctum C. Deinde vero vas aqua impleatur, jam non amplius incidet in C radius solis, sed in D, ad perpendicularem E, B magis accedens. Aqua igitur facilius a radiis permeatur, quam aer.



II. Si vero in vasis fundo D numisma ponatur, et tandiu recedat oculus, donec vasis ora prohibeant, ne appareat numisma, deinde vero vas illud aqua impleatur, statim sese prodet numisma

per radium A, B a perpendiculari refractum. Radius igitur ex aqua in aerem prodiens a perpendiculari recedet.

Sequitur hinc corpus aquae demersum non ibi apparere, ubi re vera est, quo fit ut baculus aquae immersus fractus appareat, et a navigantibus insulae remotae, et montium cacumina prospiciantur, quae ob terrae convexitatem latere deberent, et stellae citius aliquando appareant, quam re vera sublatae fuerint supra horizontem.

§. III.

DE COLORIBUS

Peripatetici omnes distinguunt colores in veros, et apparentes. Apparentes dicunt eos, qui mutato objecti situ evanescunt, cujusmodi sunt qui in prismate cernuntur, aut in collo pavonis, et columbae. Veros autem appellant, qui in objectis coloratis, quamdiu integram, et incorruptam manent, perseverant.

Sed cum iidem Philosophi colores apparentes aliud non esse fateantur, nisi variam lucis modificationem, necesse non erat alteram colorum realium aut credere naturam, aut causam comminisci, cum et ipsi per variam lucis modificationem quam facile explicari possent

Primo omnium constat nullos colores sive reales, sive apparentes cerni posse lumine deficiente, et eundem colorem diversimode illuminatum diversum apparere. Sic albus color in vestium plicis, et sinubus fuscior apparet, et alii colores aliter, ut propterea cogantur pictores eundem vestimenti alicujus colorem diversis coloribus imitari, ut varios vestimenti anfractus, et plicas exhibeant. Lumen enim in corpora diversimode immersum diverso modo ad nos reflectitur, nostrosque oculos varie afficit. Quandiu autem superficies corporis alicujus eadem permanet, eodem modo lumen reflectitur, idemque color cernitur; si vero mutatur alius prorsus apparet; sic coralia in pulverem comminuta non amplius rubra, et cornu in tenuem scobem redactum non amplius nigrum, sed utraque alba apparent.

Verum est celebre illud experimentum, cujus auctor Johannes Baptista Porta perhibetur. Si domus alicujus undique clausis fenestris perforetur, aptetur que foramini lens vitrea, et hinc eminus, aut cominus, prout res postulaverit, apponatur charta, conspicientur in ea objecta omnia, quae extra fenestram sunt depicta, et cum propriis coloribus apparebunt, sed inverso partium situ. Nihil vero aliud per foramen immittitur, praeter radios lucis, qui quoniam transversi per foramen ingrediuntur objecta inversa depingunt

Idem quoque, si loco lentis vitreae oculus animalis apponeretur foramini, ut propterea credendum sit idem praestare oculos nostros in coloribus repraesentandis in retina, quod oculus animalis in charta.

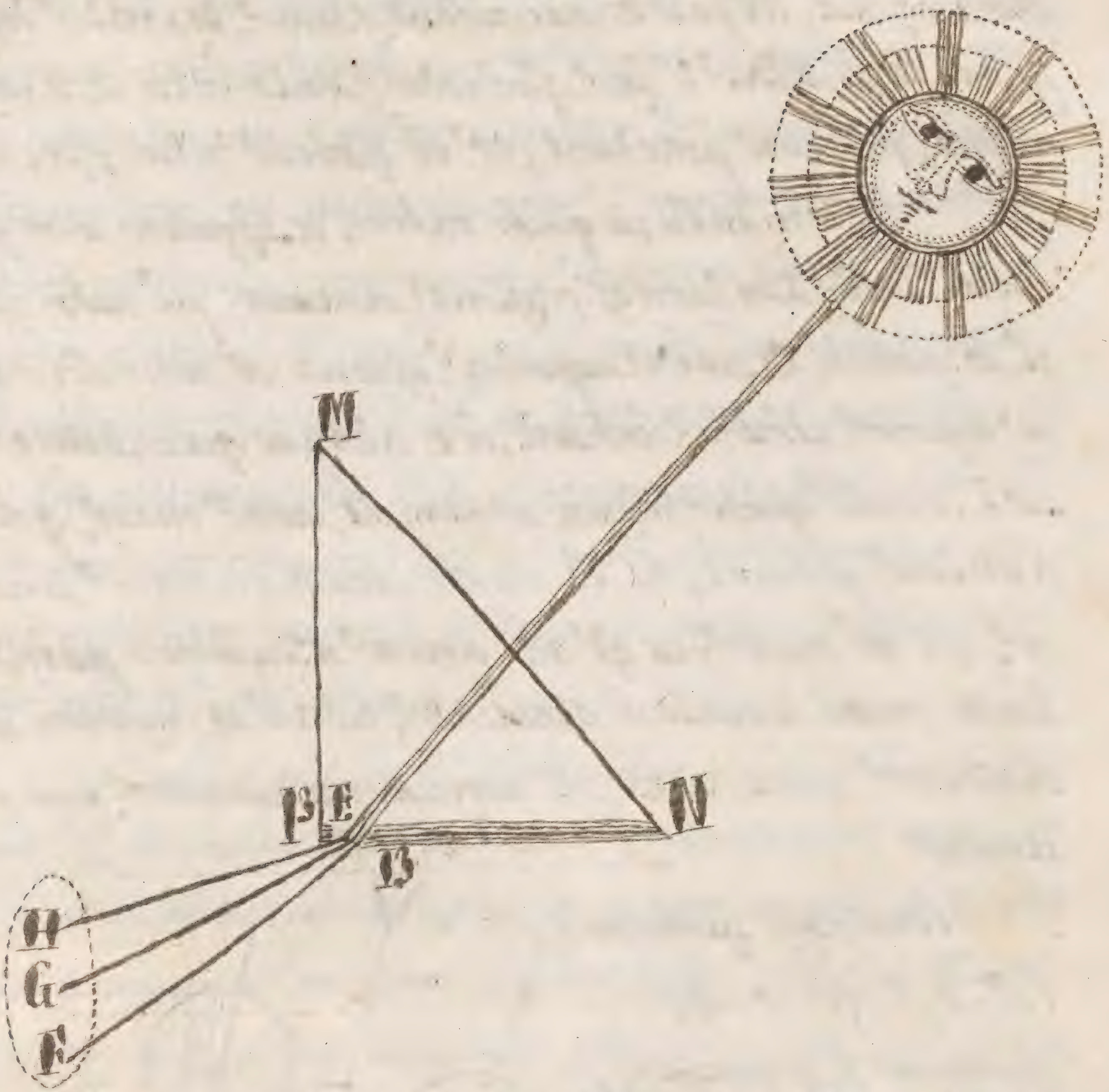
Cum autem corpora alia aliam superficiem habeant magis, minusque asperam, et per varias particularum figuras diversimode poris interruptam, necesse est globulorum solarium radii aliter in aliis spargantur, et colligantur, variamque ad motum determinationem accipiant. Difficile autem est singulorum colorum naturam explicare, cum singulorum corporum particulas, earumque figuram variam, magnitudinem, et dispositionem noverimus. Licebit tamen quaecumque in hac re ingeniose admodum a Philosophis disseruntur in medium afferre.

Et quidem volunt alborem in eo positum esse, quod superficies corporis albi integram lucem reflectat, prout eam accipit, et sine mutatione. Argentum enim non aliter dealbatur, quam si ejus superficies reddatur aspera. Ut vero albor argento demat, durissimo, et politissimo lapide superficies illius iterum levigandum est, et exaequandum. Tunc enim si oculus ibi collocetur, quo radii omnes reflexi transituri sunt, non modo albus color, sed lux ipsa ex argento conspicitur emitti, ut propterea albus color non multum a lumine ipso differre videatur. Cum praesertim corpora alba quoque oculos feriant

illorumq: aciem obtundant, si nimio lumine illustrent. si vero ita oculis colloceni, ut nullum radium reflexum excipiat argentum nigrum conspicitur, ut propterea credendum sit nigrorem aliud non esse, nisi luminis privationem. Atque hinc est, cur pictores lucem quidem non alio colore exhibeant, quam albo, nigro vero obscuritatem, sive umbram, quod experimentis comprobatur, nam in tenebris, ubi sc: nulli sunt lucis radii nigror oculis obversatur, et ipsum argentum nigrum apparet, unde nullus ex eo radius excipitur.

Præterea ipse carbo niger est, quia pluribus partibus igne absumtis, quæ supersunt adeo inter se hiatulis tenentur, ut possint lumen excipere intra poros, et extinguere. Sic præterea pannus non aliter nigro colore inficitur, quam si liquore aliquo immergatur, qui ex vitriolo sit compositus ad corpora corrodendum potentissimo; Quare mirum non est si corpora nigra flagrationi dedita sint, et soli objecta facile incalescant, imo etiam per lentem vitream cito inurantur, alba vero difficile.

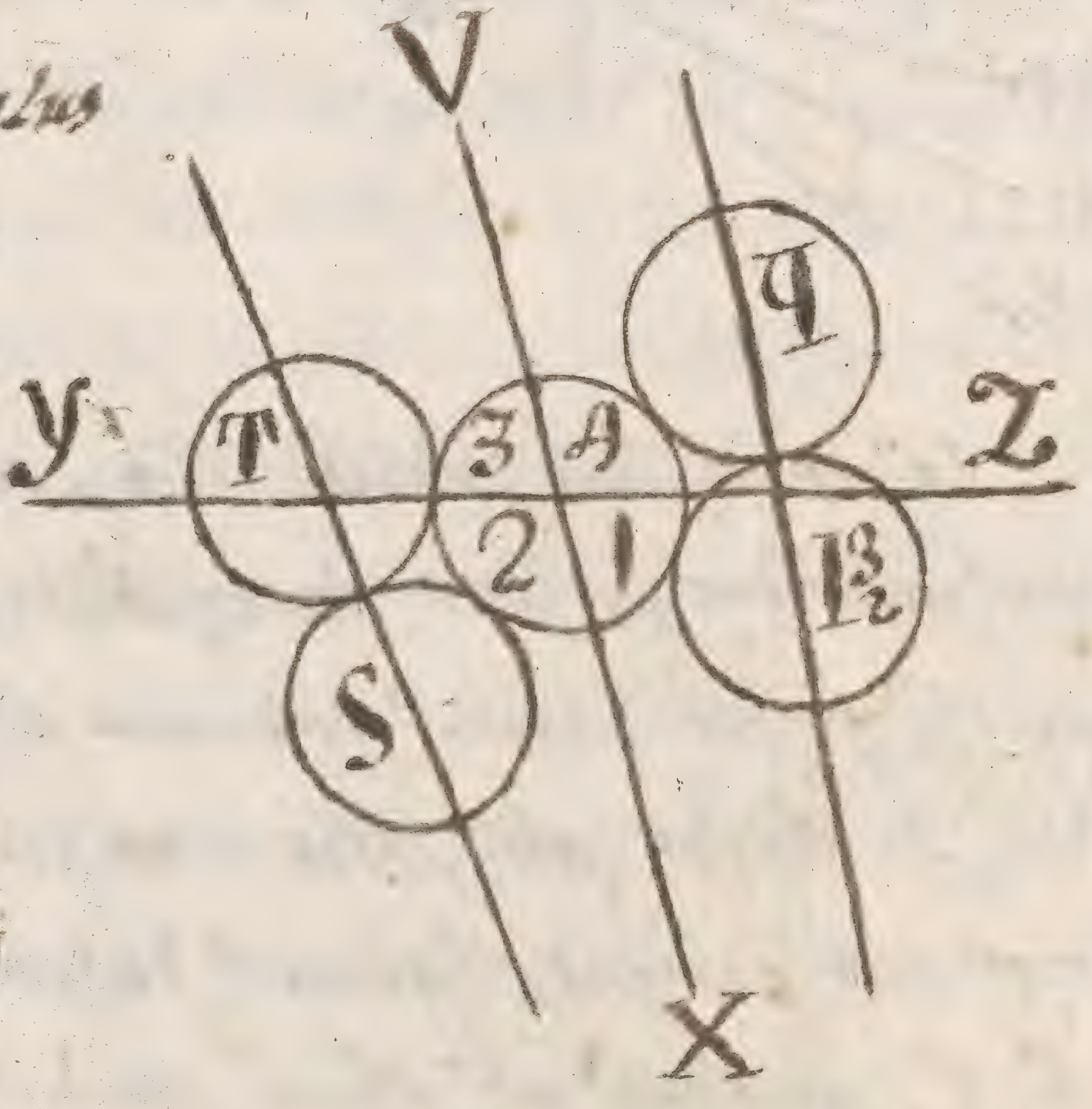
Quod attinet ad reliquorum colorum naturam, existimant rubrum ab iis radiis fieri, quorum globuli ad circumrotationem magis, quam ad motum rectum sint inclinati; Cæruleum ab iis, qui motu recto magis, quam circulari moventur; Reliquos denique colores prout globulorum motus rectus, vel circularis augetur magis, vel minuitur, utuntur autem ad id probandum prismate vitreo



Exponat. hoc radiis solis, ita ut in latus M, N perpendiculariter incidat, latus vo N, E corpore aliquo opaco contegat., praeter parvum foramen B, E, apponaturq: charta alba H G, F. Radii igit. solis vitro perpendiculariter excepti refringi non possunt, nisi cum devenerint ad aeris superficiem B, E, in quam qm oblique incidunt debent a perpendiculari recedere versus G, F, H; Atq: in F rubrum colorem

cæruleum in H, in partib: intermediis flavum, et viride depingunt. Explicandum e igit: quomodo globuli radii O, 9 rotent: magis, qm recto procedant, cu vo globuli radii P, H.

Cum hi radii, a quib: rubeus, et cæruleus color formant: inter duo umbræ confinia moveant:, ac radii quidem P, H globuli ex parte superiori, globuli vo radii O, 9 e parte inferiori umbram habeant, h.e. globulos quiescentes, necesse e, ut illi quidem majori conatu ad motum rectum, qm ad circularem polleant; hi vo majori conatu ad motum circularem, qm ad rectum; eo qd illi umbram a superiori parte habeant motui circulari obnitentem, hi vo ex inferiori parte obnitentem motui recto, qd profecto quemadmodum fiat inspiciendum.



Concipiat: globulus 1, 2, 3, 4, qui in aquæ superficiem Y, Z per radium V X oblique incidat, determinari ad motum circularem 2m numeros 1, 2, 3, 4, et contiguum esse globulis umbræ S, T quiescentib: ex una parte; ex altera vo globulis Q R majori, qm ipso conatu

descendentib. Cum igit. globulus C vi illa majori, qua descendit urgeat ex una parte punctum 3 globuli medii; ex altera vero parte globulus 1 minus celeriter descendens, aut etiam quiescens removeat latus oppositum 2, necesse est, ut globulus medius majorem circumrotationem acquirat, nihil interea agentib: globulis V, et Q, cum Q quidem celerius moveat., quam globulus medius; V vero tardius, aut etiam quiescat. Si per hos globulos medii V X repraesentent. globuli radii O. Y in superiori figura, facile animadvertimus, cur rubrum colorem exhibeant, nempe quia majori conatu ad circularem motum nitant., quam ad rectum.

Cum vero si concipiat. idem globulus 1, 2, 3 4 e parte quidem Q, Q habere globulos umbrae quiescentes, ex parte vero V. I globulos illuminatos, et majori conatu descendentes, tunc oppositum omnino accidet. Nam globulus Q cum quiescat, seu tardius descendat obnitit. puncto 1 ne circumrotet., et globulus V celerius descendens impellit punctum 3, atq: obstat, ne circumvegat., quamobrem motus circularis globuli 1, 2, 3 4 debet retardari.

Si igit. per globulos hos repraesentent. globuli radii E H in praecedenti figura, intelligemus propterea illos colorem caeruleum depingere, quia majori ad motum rectum, quam circularem conatu nitunt. descendere; eodem autem modo reliqui

intermedii explicant.

Nam in P citrinus, inter Y, et P flavus, inter P, et H viridis conspicit, h. e. prout in globulis, qui formant illos colores, aut conatus ad motum circularem magis incendit, quam ad motum rectum, aut eum si sint æquales. Nam si æquales sint, color erit citrinus, ut in P; si motus circularis recto aliquanto sit major, ut inter Y, et P color videbitur flavus; si vero rectus sit aliquanto major circulari, ut inter H, et P viridis apparebit.

Cum igitur alii radii sint aliorum corporum colores, facile possumus juxta hanc hypothesim omnium reddere rationem, si dicamus corporum coloratorum partes ita esse dispositas, ut radios lucis modo ad motum circularem magis, quam ad rectum; modo contra determinent.

§. IV.

De Luce, et Coloribus secundum Newtonianos

Novissima de luce, et coloribus opinio est Newtoniana, quæ hic nunc ea, qua fieri potest, brevitate explicanda est, nec offendant faciunt plerique omnino præsumptuose videatur.

Primo omnium existimant Newtoniani radios solis

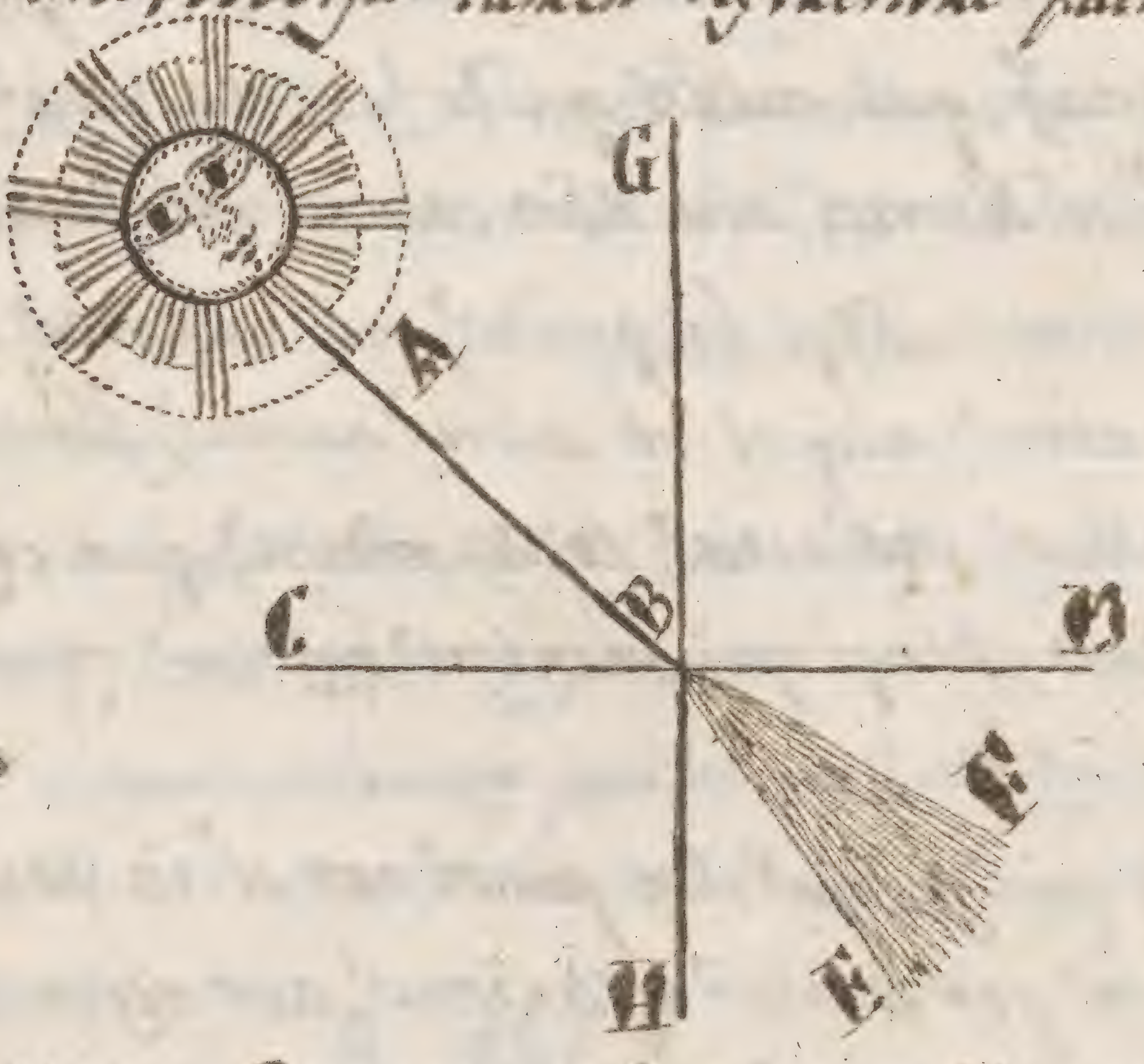
non omnes ejusdem speciei, et naturæ esse, sed alios aliis naturâ sua refrangibiliores, ita ut licet omnes æque obliquè in idem medium incidant, non eandem tamen omnes refractionem, sed alii majorem, minorem alii patiuntur.

Hinc sequitur lumen solis esse congeriem quamdam radiorum diversæ naturæ, qui mixti quidem lumen ipsum, seu alborem, separati vero, et discreti alii alios colores exhibent, pro varia illorum refractione. Atque hi quidem, qui minime omnium refringuntur rubrum, reliqui vero colorem aureum, flavum, viridem, cæruleum, indicum, violaceum, eo scilicet ordine, quo crescit illorum refrangibilitas; itaque qui maxime omnium refringuntur sunt violacei.

Colores igitur juxta illos positi non sunt in varia lucis modificatione per variam reflexionem, aut refractionem, allisionem, aut dispersionem radiorum in superficie corporum acquisita; sed sunt proprietates cujusque generis refrangibilitatis a naturâ ipsa insitæ, et omnino immutabiles. Hæc autem omnia experimentis confirmare conantur, et utuntur ad id prismate vitreo, quo tanquam Lydio lapide singula probanda esse contendunt.

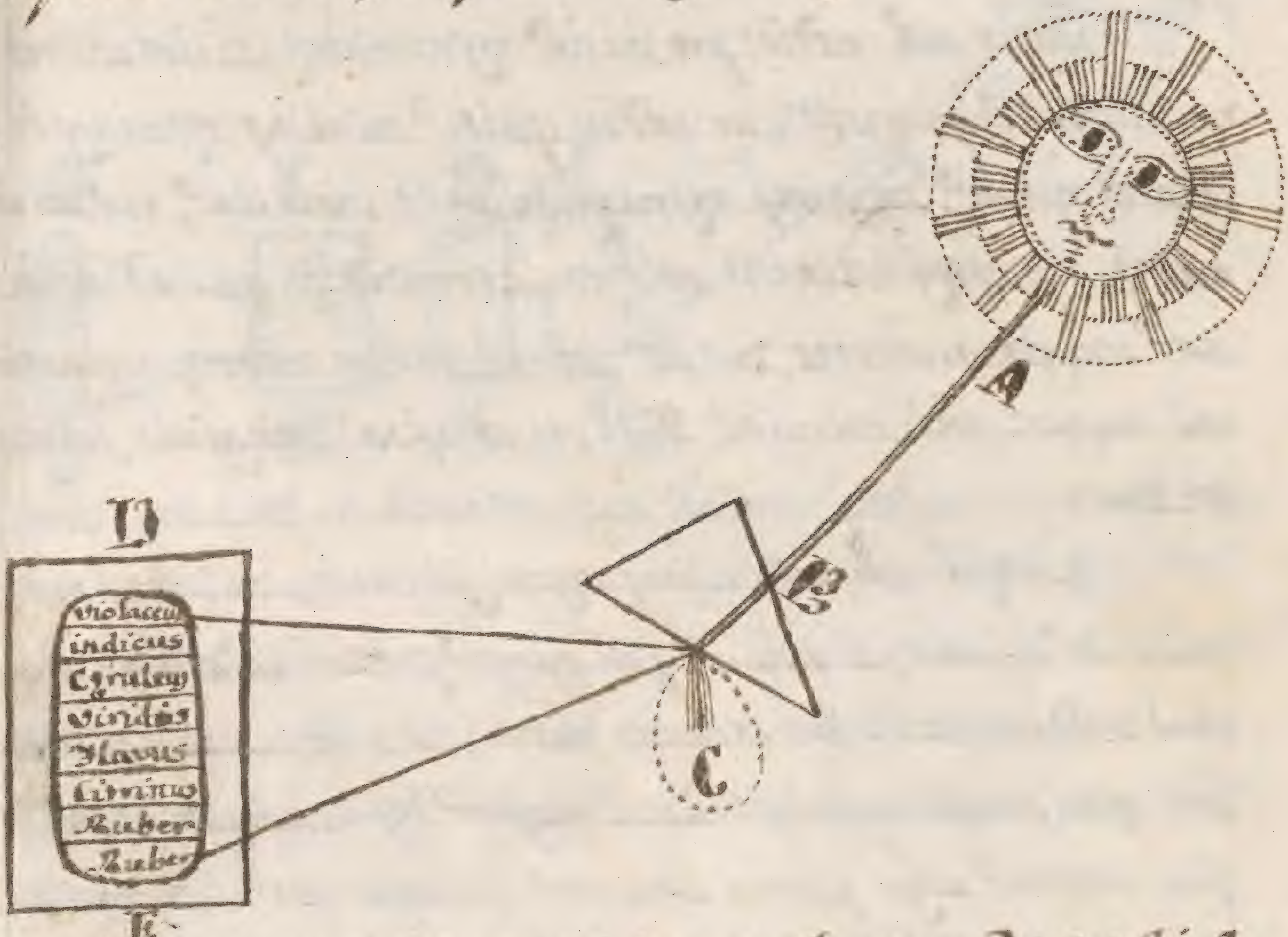
At 1.º quidem ut constet radios lucis non omnes ejusdem refrangibilitatis esse; excipiatur radius solis A, B in prisma, seu aliquod aliud medium densius C, D. Is n. non integer

refringit. ad E accedens ad perpendicularem G,H, sed quasi in plures radios distribuit; quorum alii ad E perveniunt, alii vero ad alia puncta inter E, et F. Radius igitur A, B compositus e ex pluribus aliis radiis, qui licet aeque oblique in radium C, D incidant, diversam tamen refractionem patiuntur.



Hanc autem refractionem non a medio refringente pendere existimant, ut ex eo probare conantur, quod radii homogenei, h.e. qui certam refrangibilitatem habent eandem semper, ut in quocunque casu conservent, nec fieri unquam possit, ut qui minimam omnium habent, aliquando majorem aliis refrangibilitatem acquirant. Prisma igitur, sive quodcunque aliud medium efficit tantum, ut radii maximae refrangibilitatis ab aliis, qui vel mediae, aut minimae refrangibilitatis secernantur.

Quoniã aũt radii prismate exapti pro variã, quã possident refrangibilitatẽ alii ab aliis separant̃, hinc ē, ut separati colores quisq; suos conspicui ostendant.



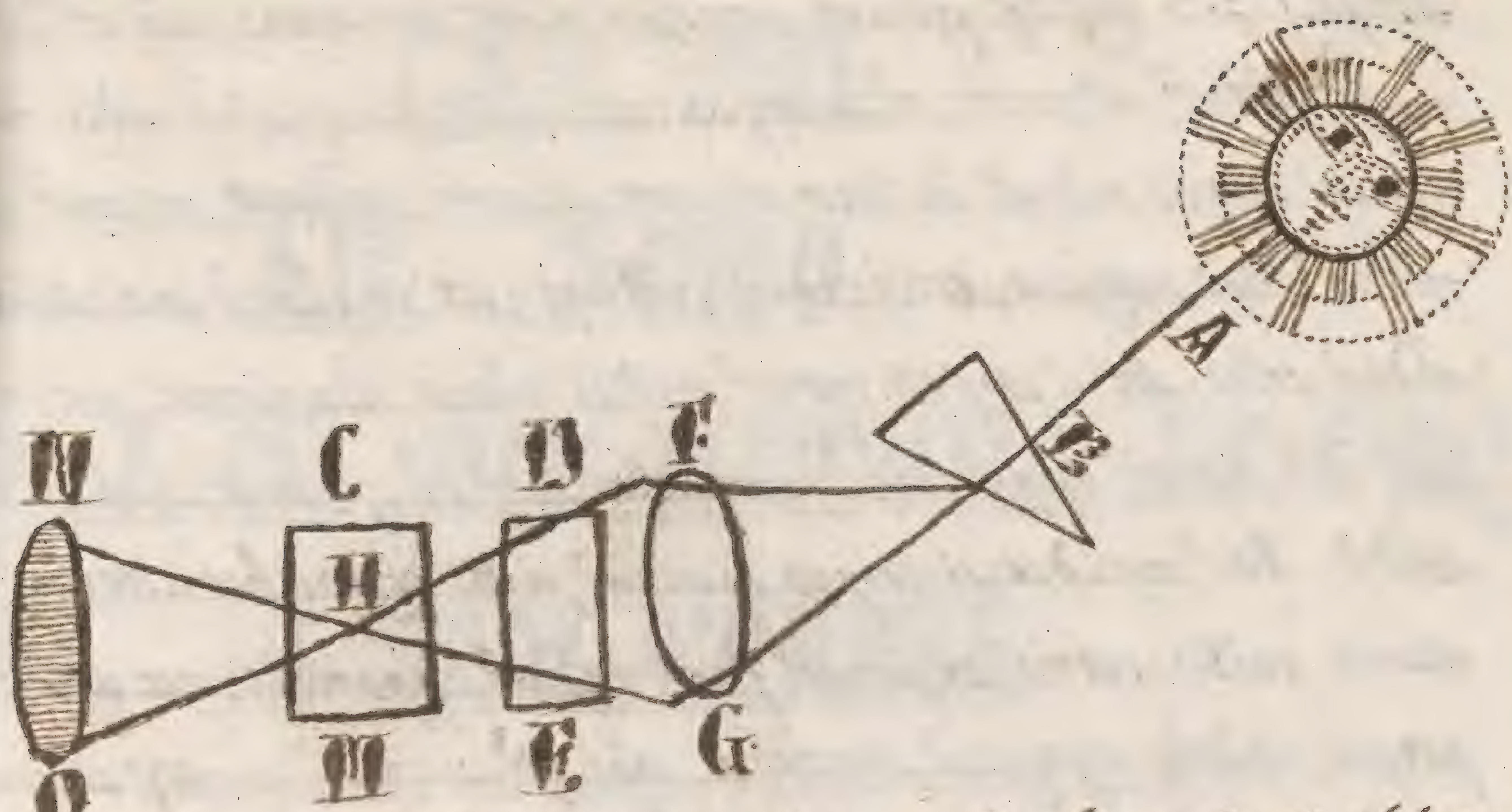
Nã si per parvũ foramen domus obscuræ radius solis A, B in prismã incidat, non ille quidẽ perget versus C, sed in plures radios per variã refractionẽ a vitro, et ab aere distribuet, qui imaginẽ in chartã ad certã distantiã positã formabit oblongã D, E, duob: semicirculis ex unã parte terminatã, duob: rectis ex alterã; sed totã ab uno ad alterũ extremũ colorib: distinctã hoc ordine: ab extremo E ad pm̃ usq: lineã color erit ruber, alter sequens citrinus

tertius flavus, quartus viridis, quintus cœruleus, sextus indicus, septimus ad alterum usq: extremum violaceus, ut ipsæ lineæ indicant.

Patet autem radios pro varia refractione varios colores in charta depingere, ac radios quidem minimæ refrangibilitatis rubrum, maximæ refrangibilitatis violaceum, radios in medijs refrangibilitatis colores intermedios, qui ad violaceum magis accedunt, vel ad rubrum, prout radiorum refractio vel augetur, vel minuitur. Idq: vel ex ipsa imaginis forma constat.

Eosdem autem radii cujusq: refrangibilitatis, suos colores prismate jam separati, si singuli per parvum foramen in alterum prisma incidant, et ex hoc exeuntes charta, ut ante, excipiantur, adhuc qui magis refrangibiles sunt majorem refractionem patientur, neque unquam etsi plures eorundem refractio per aliud prisma iteretur, ut qui diversæ refrangibilitatis sunt in eundem locum incidant, aut proprium colorem amittant; imo semper conservant etiamsi vitro convexo interjecto, vel speculo ustorio excepti fuerint.

Quod ut manifestius constet si radius lucis A, B prismate excipiatur, is in plures radios refractus distributus imaginem in charta cum suis coloribus, ut ante dictum est, exhibet; At si vitrum convexum F, G inter chartam, et prisma constituatur, hoc radios



prius refractos, et dispersos iterum in unum colliget in H, ubi ma_
cula alba in charta C, M apposita sine ullo colore conspicitur.
At si charta ad vitrum magis accedit, veluti si sit in D, E, statim
colores sese prodere incipiunt, et eo eodem ordine, quoad ima_
ginis latitudo patietur, magisque eum sese explicabunt, quo charta
ad vitrum propius accesserit

Idem omnino accidit si charta ultra locum H removeatur,
ut in N, O. Tunc n. radii postquam in puncto H collecti fuerint
iterum divergunt, et separantur, eosdemque colores in charta N, O
depingunt, sed ordine inverso, nam ruber in parte superiori,
violaceus in inferiori apparebit. Radiorum igitur colores nec nova
refractione, nec collectione, et decussatione in vitro accepta,
nec schemate per aerem trajectione mutantur.

Imo nec reflexione quidem ullo in aliis corporibus

acceptâ radii cujusque generis proprium colorem amittunt; sed eum ipsi dum colorem corporibus illis impertiunt. Nam si quidem radii rubri in corpus rubrum in loco obscuro positum incidunt, colorem illius rubrum ita augent, et vividum reddunt, ut in clara luce solis videri solet. At si corpus rubrum radiis flavis illuminetur, non rubrum, sed flavum apparebit, sicuti cæruleum si cæruleis, si viridib: viride. Idem accidet si corpus cæruleum, aut cujuslibet alterius coloris radiis rubris exponatur; nam rubrum apparebit, nec ullum proprii coloris vestigium servabit, nisi quod singuli corporum colores vividiores appareant in radiis ejusdem coloris, pallidiores vero in radiis coloris diversi. Ex his omnibus constat, inquiunt, alborem aliud non esse, nisi lucem ipsam, sive congeriem omnium radiorum cujusque refrangibilitatis, qui cum separantur suos colores ostendunt, si iterum per vitrum convexum colligantur, lucem, seu alborem repræsentant.

Facile hinc corporum singulorum colores explicari posse existimant, nam ea alba conspiciuntur, quæ lucem ipsam, qualem acceperunt sine ullo discrimine reflectunt, reliqua hunc, vel illum colorem repræsentant, prout hoc, vel illud plurium radiorum genus remittant. Nam si corpus radios tantum maximæ refrangibilitatis reflectat, aut minimæ, corpus violaceum tantummodo, aut rubrum apparebit

CAP. VIII.

DE SONO

§. I. DE SONI NATURA, ET PROPAGATIONE.

Sonus juxta Aristotelem positus est in motu aeris a corpore sonoro ad nostras usque aures transmisso; At quamquam nihil disertius passim explicaverint Aristoteles, nihil tamen est, in quo magis exsudaverint illius sectatores, qui sonum in ignota quadam qualitate collocarint.

Quoad Epicureos attinet; quoniam ipsis familiare est omnium corporum actiones per quemdam particularum effluxum explicare, ajunt, ex collisione corporum resonantium fieri tenuissimarum particularum effluxum, quae si aures attingerint sonum excitent. Soni autem varietatem a varia illarum particularum, aut atomorum configuratione arcessunt, ut si quidem illae sint leves, et angulorum expertes aures delectent, molestia vero afficiant, si asperae sint, et angulosae. Verum frustra ad ejusmodi effluvia Epicurei confugiunt, cum per solius aeris motum recte possit explicari, nullum interea defectum patientibus corporibus sonoris

qd accideret necessario, si tantum atomorum effluvium emitterent.

At profecto sonum nemo concipiet sine motu corporis alicujus, qui ad nostras aures translatus nervos auditorios concutiat, quamobrem enim fit, ut si interiores partes auris vehiculo sonus exaudiatur; sed is motus auribus communicari nequit, nisi per aliquod medium, medium autem nihil intercedit, nisi aer; sonus igitur per solum aeris motum communicatur, sed et hoc ipsum probat experientia. Nam si intra machinam Pneumaticam educto aere aliquod corpus sonorum pulsetur, vix sonus exauditur.

Sed qualis debeat esse is aeris motus facile deprehenditur, si talis concipiatur esse, per quem variae soni proprietates facile explicentur. Sonamus igitur ex ictu alicujus corporis, quo partes illius concutiuntur, et tremunt, similem quoque motum circumjecto aeri communicari, h.e. quemadmodum corporis sonori partes iterum eunt celerrime, ac redeunt, ita vicinum quoque aerem plures itus, ac reditus perficere, hunc certe motum recipimus, dummodo possit ad nostras aures deferri, illum dicimus esse, a quo soni sensatio in nobis excitatur.

At certe constat motum illum partium sonori corporis esse debere tremulum. Nam ea corpora magis sonora sunt, quae sunt enim duriora, et propterea magis elastica, ut ps campana, aut tormenti bellici. Ejusmodi n. corporum partes itus locum mutare debent, illomque: sese celerrime restituere, quo fit ut pluries

tare, et redeant, non secus ac videbimus in pendulis plures itus, et reditus fieri. Atque vel exeo manifestum est, quod enim cum corpora sonora quieverint sonus exauditur, non adhuc extincto partium tremore, qui vicino aeri communicatur. Si vero corpori sonoro statim post ictum aliquid admoveatur, sonus confestim extinguitur, sedato scilicet partium tremore. Id ipsum praesertim in chordis accidit, quarum tremor oculis ipsis cernitur, et panni laciniis appositis extingui solet, ne unius chordae sonus nimium perdurans alterius chordae sonum perturbet.

Id ipsum enim evincitur ex eo, quod si chordae plectro tangantur, quod ex pice affricta asperum evasit, sonum edunt quia tremor in illis excitatur. Si vero plectrum oleo, aut quovis alio pingui liquore inficiatur nullum sonum edunt, quia lubrico motu per illas delatum nullam succussionem inducit.

Idem igitur accidere debere credendum est, si duo corpora dura collidantur, illorum siquidem partes magna vi introrsum impelluntur, sed iterum in locum suum celerrime redeunt, quamobrem et ipsa tremulo motu, et aer vicinus quatitur. Cum autem quo corpora sunt duriora, eo majorem habent vim elasticam, ac propterea illorum partes pernicius itus, et fortius pristinum locum recuperant, tantoque plenius, et redeant, hinc est, cur sonum edunt fortiorem, tenuiorem vero, quae erunt molliores.

Quamvis autem plures sint aeris itus, et reditus, non tamen interruptus sonus exauditur, sed perpetuus, ob celeritatem scilicet vibrationis, eodem modo, quo ferrum candens celerrime circumactum totum, quem describit, circulum videtur occupare.

Ceterum quomodocumque aer dissiliet, sive id a corpore aliquo percusso habeat, sive quod citissime per angustum spatium propellatur, perinde est, ut sonus excitetur; sic ipso aeris per angustas rimas trajectu cum impetu fremitum audimus, sic ejusdem sibilum cum in clavim excavatam in sufflamus; sic etiam sibilum virgulae, si per aerem celerrime traducatur; sic denique animalium vocem, cum aer ex pectoris constrictione magna vi impulsus, et per angustissimum laryngis ostium egressus concitus sonum edit gravem vel acutum, pro varia ostii, quod transit, dilatatione, qui h inde ore exceptus, et lingua, palato, dentibus, et labiis varie efformatus vocem in varia verba distinguit.

Redditur etiam plus sonus validior, si corporis alicujus vi elastica motus aeris adjuvetur, ipsis est fistularum, tibiarum, et praesertim tubarum bellicarum, in quibus et auricalchi tremor, et aeris repetita collisio sonum edit validiorem. Quamobrem ad vocis etiam incrementum aptiores existimavere canales ad circularem figuram accedentes, et tortuosi

ut sit cornua animalium, conchyl.ᵇ, ut non immerito natura aures animalium per varios circulos, anfractus, et cavitates formaverit. Sic enim instrumentorum musicorum cavitate solet cordarum sonus excipi, ne per apertum aerem diffundatur, et debilior evadat; et ex oppositis angulis cubiculi sese qui tenui voce alloquentes mutuo audiuntur, dummodo illud sit fornicatum, ut facilius vox ab uno in alterum angulum deferatur.

Cum autem motus hic aeris, si distantia adeo magna non sit momento propagari videtur, eadem ratio afferri potest, qua in luminis celeritate explicanda usi sumus: quamvis non ita rapide transmittere motum possint partes aeris, ac globuli aetherei, cum hi solidiores sint, et magis contigui. Hinc flamma quidem tormenti bellici illico a nobis conspicitur, fragor vero non nisi aliquo post tempore exauditur.

Sonus sonum impedire non potest. Cum enim non tam in motu aeris positus sit, quam in nisu quodam, quo illius particulae sese invicem propellunt, potest eadem vis aeris duplicem, quin etiam multiplicem e diversis partibus pressionem sustinere, non secus ac de luce diximus. Hinc est, cur sono licet vehementi ne ipsa quidem candelae flamma turbetur, quae alias ex tenui insufflatione extingui solet. Ad

ad sonum non requiritur, ut aeris particulæ ad magnam distantiam transferantur, sed sufficit, si per spatium insensibile progrediantur.

§. II.

De reliquis soni proprietatibus.

Præcipuæ soni proprietates sunt reflexio, varietas, et consonantia.

Constat ex iis, quæ modo diximus quomodo sonus reflectatur. i. e. motus aeris, qui si in aliquod corpus in ea distantia objectum offenderit, unde ad nos remeare possit, in eo reflexus ad nos redit, et denuo exauditur. Reg: soni reflexio est, quam appellant echo; objecta vero voci reflectendæ aptissima sunt concava, et quæ æqualem habent superficiem; Quamobrem vox omnium distinctissima, et clarissima ab lacubus, et puteis aquis immittitur.

Objectum autem phonocanticum ad mediocrem distantiam remotum esse oportet; nam si sit valde propinquum, vox citissime repercussa, antequam vix proferri desiit, revertitur, quare distincte percipi nequit. si vero sit valde remotum ad illud languescens tandem pervenit, ac eum si reflectitur in reditu per medium omnino desinit.

Quoad soni varietatem spectat, illa vel acutus est,

vel gravis. Ut causam utriusque investigemus considerandum est aliquod corpus sonorum, qualis est chorda. Chorda autem acutiorem sonum reddit quo fuerit subtilior, brevior, aut magis protensa. Quo vero crassior erit, longior, aut minus protensa reddit sonum graviorem.

Inspiciamus igitur quid chordae accidat, cum subtilior est, brevior, aut protensior, ac profecto nihil aliud comperiemus, nisi vibrationum illius crebritatem augeri, minui vero si crassior sit, si longior, si minus protensa; idque non modo oculis ipsis sistitur, sed ratione etiam comprobatur. Nam chorda, quae protensior est majori etiam pollet vi elastica, propter quam submota loco suo ad illum citius redit; id ipsum accidit, si subtilior sit, aut brevior, subtilior quidem, quia magis protendi potest, brevior vero, quia illius itus, et reditus sunt etiam breviores.

Contra vero accidit in chorda, quae minus intenditur, et quae crassior est, quia minus intendi potest, et quae est longior, quia illius itus, et reditus sunt etiam longiores; atque adeo tardiores, quod et in pendulis manifestissime apparet.

Atque cum jam ostenderimus sonum a motu tremulo, et reciproco oriri, nunc vero constet ea corpora gravem sonum reddere, quorum vibrationes sunt tardiores, facile inferre possumus sonum acutum in velocitate vibrationum, gravem in earundem tarditate ponendum esse.

Manifestum est autem, cur sonus vel gravis, vel acutus alicujus chordae progressu temporis mutari non debeat, quamvis vibrationes illius sensim debiliores evadant. Nam ad acumen, aut gravitatem soni nihil confert major, aut minor vibrationum fortitudo, sed earundem major, aut minor celeritas. Sic videmus in pendulis eandem semper manere oscillationum celeritatem; etsi illae fortiores in principio sint, debiliores in fine nam languor illarum cum earundem brevitate, fortitudo cum longitudine compensatur; Quare si decem penduli vibrationes in prima pulsatione alterius peragant, totidem in altera, tertia quarta, et deinceps absolvent, tametsi breviores.

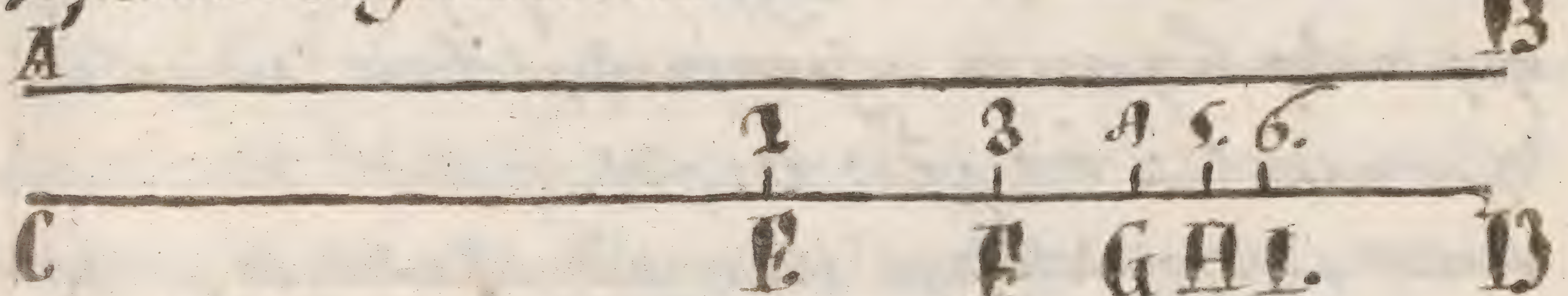
Quod de chordis diximus, idem de aliis corporibus sonoris dicendum est. semper enim illorum sonus varius sequitur variam eorundem materiam, figuram, longitudinis, vel capacitatis modum, quod perspicue in instrumentis musicis cernitur.

Ex his facile ratio dissonantiae et consonantiae. Nam si totidem vibrationes eodem temporis spatio duae chordae absolvant, aut saltem aliquam proportionem vibrationes illarum inter se habeant, voluptate aures afficiuntur, molesta vero si vibrationes sint incommensurabiles, h.e. si nunquam inter se conveniant, aut saltem longo post temporis intervallo, ut difficile sit earundem proportionem animadvertere. Nihil est, in quo mentis natura oblectetur magis, quam proportione, et

ordine; nihil, quod magis offendat, quam confusione, et turbatione.

Hæc autem omnia ita se habere experientia ipsa testatur. Nam si aliqua inter chordas proportio longitudinis inveniatur, posita eadem crassitie, et tensione, erunt consonæ, contra vero dissonæ. Credendum est nam chordas, inter quas aliqua certa longitudine proportio est, suas quoque vibrationes in eadem proportione efficere. Contra vero si nullam proportionem habeant, quod et in pendulis facile animadvertitur.

Supponamus igitur duas chordas A, B, C, D ejusdem longitudinis, crassitiei, et tensionis, tunc profecto illæ eundem sonum edunt, quæ consonantia dici solet unisona. Si vero aliqua inter illas longitudinis ratio habeatur, aliqua ex his sequentibus consonantia oritur.



I. Si chorda A, B integra tangatur, C, D dimidia, nempe E, C; ita ut una sit alterius dupla, tunc A, B quidem graviorem sonum dat, E, C vero acutiorem, sed utraque consonat in octava, seu διαπασῶν.

II. Si vero integra A, B tangatur, chordæ vero C, D duæ tertiæ partes, nempe C, F, ita ut prima chorda sit ad alteram

in proportione sesquialteram, illae soni in ea consonantia erunt, quam dicunt quintam, seu διαπεντε.

III. Si cum integra A, B tangatur alterius chordae C, D tres quartae partes, nempe C, E, ita ut tota A, B sit ad C, E in proportione sesquitertia, orietur consonantia illa, quam appellant quartam, seu διατεσσερον.

IV. Si cum integra chorda A, B tangantur ex quinque partibus chordae C, D quatuor tantum, h. e. C, H; ita ut A, B sit ad C, H in ratione sesquiquarta, consonantia ab iis orta illa erit, quam appellant tertiam majorem, graece διτονον.

V. Si tota A, B tangatur, et chordae C, D in sex partes divisae tangantur tantum quinque, nempe C, L; erit tertia minor graece ημιδιτονον; atque ita de reliquis.

Verum non omnes hujusmodi proportiones, et aliae quae multae esse possunt consonantiam pariunt, sed potius dissonantiam, si tres primas excipias, quas etiam veteres agnoverunt, quaeque designari solent tribus numeris in proportione armonica 12. 8. 6. Nam 12 ad 6. 4 ad 2, h. e. ut primus est ad tertium, ita excessus primi supra secundum est ad excessum secundi supra tertium, quae proportio composita est ex Geometrica, et Arithmetica. Quare διαπασων est ut 12 ad 6. διαπεντε ut 12 ad 8. διατεσσερον est ut 8 ad 6.

Quisque autem per se cognoscere pt ex his, quę hactenus diximus, cur si chordę ęquales sint, vel in aliqua longitudinis ratione consonantiam, seu gratam sensationem pariant; sin vero molestiam, seu dissonantiam. Ac profecto si chordę ęquales sint tum quoad longitudinem, tum quoad crassitiem, et tensionem, quoniam illarum vibrationes eodem tempore absolventur, et prima altera tertiam, et reliquę vibrationes unius chordę cum prima altera tertia, et reliquis alterius simul aerem, et aures percellunt, consonantiam pariunt unisonam, quę omnium gratissima menti est. Atque vibrationum perfectissimus concursus in causa est, cur si una cytharę corda tangatur, statim eiusdem, vel alterius vicinę cytharę consona chorda tremit, quod in octavis etiam chordis accidit. Tanta est enim inter illarum vibrationes similitudo, ut quem aer ab una chorda tremorem accepit, facile cum altera chorda, quę prona est ad eundem motum communicet. Idem deprehenditur in duobus scyphis vitreis, si bibita aqua infusa reddantur consoni; nam digito per unius oras circumducto in utroque aqua crispabitur, quod per sympathiam nescio quam plerique explicarunt.

Si vero unius chordę vibrationes sint duplo vibrationibus alterius crebriores, octavam pariunt consonantiam, et ipsam post unisonam jucundissimam; atque idem de reliquis est judicium.

Ut si vibrationes sint in proportione remotiones, vel fortasse inter se nunquam coincidunt, tunc consonantia nulla orietur, sed potius dissonantia. Haec omnia, quae de chordis diximus, caeteris corporib: aptari possunt, quemadmodum Pythagoras ipse concentum harmonicum a varia malleorum magnitudine ortum deprehendisse fertur, cum fabri ferrarii officinam transiret, semper n. soni varietas variam corporum magnitudinem, et capacitatem sequitur.

Sed illud quoque animadvertendum est, musicos dissonantias plerumque miscere cum consonantia, ita ut hanc illa praecedat, ut sic brevis molestia praecedens reddat sequentem consonantiam gratiorem. Hujusmodi sunt in musica sextae, septimae, et nonae, quae quo in quintas, et octavas confestim abeunt, has menti gratiores efficiunt.

CAP. IX.

DE SAPORIBUS.

Pauca admonenda sunt, quae de saporib:, et odorib: adjiciemus. Sapor affectio quaedam est corporis, quae a varia figura, motu, et magnitudine particularum illius in lingua oritur. Compertum siquidem est saporem non alia ratione nobis excitari, quam vibratione illarum fibrarum, quib: lingua instructa est.

qd certe a corpore sapido præstari non pt, nisi illius particulæ saliva, aut quovis aliquo liquore dissolutæ fibras linguæ subirent, et commoverent. Sic videmus ea corpora ẽe omnis saporis expertia, quorum partes vel dissolvi non possunt, ut metalla, vitrum, silices, vel adeo tenues, et molles sũt, ut concutiendis linguæ filamentis impares sint, eo qd salivæ innatant, cujusmodi st aer, et aqua.

Cum autem calor semper motum partium corporis augeat, necesse ẽ, ut corpora calefacta evadant sapidiora, eo qd illorum particulæ agitatæ linguam fortius movent. Sed quoniam ob calorem sæpe inter se colliduntur comminuuntur, figuramq: mutant, sapor etiam corporum calidorum aliquanto immutatur. Qd vero sive ab igne, sive ab alia quavis fermentatione corpora habeant perinde ẽ, qd in fructib: maturescentib: deprehendere licet, et in vino acescente.

Sed cujusnam figuræ partium ẽe debeat in singulis corporib: facile non ẽ determinare. Inter omnes sapores eminent dulcis, amarus, et acidus. Credunt dulcorem oriri a partib: angulorum expertib:, quæ linguam leniter titillant, amarum vero habere partes diversimode inflexas, et irregulares, quæ linguam corrodant, torqueant, et constringant; Acidi denique partes rigidas ẽe, et acutas, quæ sese in linguæ fibras insinuent, et pungunt. Sed unum, idemq: corpus non eundem omnib:

saporem exhibet, eo quod non omnium eadem est linguae structura. Nam idem homo si aeger fuerit, vel sanus gratum, ingratumque ex eodem cibo saporem percipit. Quod enim de odoribus dicendum est.

CAP. X.

DE ODORIBUS

Quaecumque de saporibus diximus ad odores explicandos deduci facile possunt. Ex varia namque figura, magnitudine, et motu particularum corporis odor in naribus excitatur. Id tantummodo discriminis est, quod sapida quidem corpora saporem exhibere non possunt, nisi linguae admoveantur; odor vero etiam longe sentitur, transmisso scilicet per aerem ad nos usque particularum affluxu. Hinc credendum est odorantes particulas tenuiores esse debere, quam sapidas.

Sed quae debeat esse figura, magnitudo, aut motus particularum odoratarum ad hunc, vel illum odorem excitandum nemo decernit; cum ne ipsas quidem varias, et innumeras odorum species ac saporum differentias quispiam recenseat. Credendum est autem ea corpora gratum odorem emittere, quorum particulae blanda quadam titillatione olfactorias fibras movent, ingratum vero quorum etc.; nisi dicamus subtiliores ad illum magis idoneas esse, ad hunc crassiores. Sic muscus suavem odorem

emittit diutissime, citra ullum sensibile detrimentum. Cum vero cadavera, et corpora quæcumque putrescentia gravem odorem non nisi cum sensibili detrimento exhalant; Atque hinc erit fortasse, cur quædam corpora, quæ eminus gratum odorem, cominus ingratum emittunt

Cap. XI.

De Generatione Viventium

Dignissima quæstio illa est, quæ inter Chitos diu disputata, nos quoque tantisper detineat. Nascanturne viventia omnia ex seminibus, et ovis, an vero quædam etiam sint, quæ ex corporibus putrefactis habeant ortum. Peripatetici omnes toto conatu contenderunt pleraque viventia ex turbulento elementorum concursu nasci, ut sunt herbæ viliores, et veluti nascentes per sese, et animalcula quædam, quæ vocantur insecta, ut vermes, muscæ, pulices, et alia hujusmodi pleraque. Reliqui vero Chiti viventia omnia, seu plantæ sint, seu animalia, illas quidem ex seminibus, hæc vero ex ovis progigni autumant.

Quamvis autem prior opinio vulgi animos jam invaserit, apud meliores tamen nostros Chitos, apud quos nec multitudo, nec auctoritas, sed sola ratio semper valuit non parvi momenti sunt ea, quæ contra disputant.

At certe res ipsa suadet, non posse ex tumultuario elementorum concursu formari ea corpora, quorum structura est maxime admirabilis. Quarumlibet autem vel vilissimarum herbarum vel animalium structura, partiumque dispositio tanto nobilior est ea, quae in majoribus arboribus, et animalibus cernitur, quanto magis majori sapientia opus est, ut in minima mole idem ipso partium ordo, et dispositio, qui in maxima est, contineatur. In insectis autem vel minimis eadem est partium structura, quae in homine ipso, aliisque animalibus, imo etiam plerumque, nobilior, et admirabilior. Praeter enim externas corporis partes, et internas sine quibus nec motus in iis, nec functio ulla animalis exerceri posset, plures alias externas internasque habent ad sui corporis motum peculiares, et ornamentum.

Nemo autem credident ejusmodi corpora tenuissima tam affabre, scite, et sapienter formata ex turbulento, ac fortuito elementorum concursu creari posse, majora vero non posse; aut ad animalia quidem grandiora sapientiam Divinam requiri, ad teneriora vero, quae multo sunt mirabiliora sufficere fortuitum eventum, vel casum; vel utraque igitur ex turbulento illo concursu creari posse credendum est, quod Epicurei crediderunt, vel neutra.

Nunc ea, quae contra proferuntur argumenta diluamus. Eleventque in iis corporibus animalia nasci, ubi nulla

nec deprehendi, nec eas posuisse ova, et quibus excludantur. Sic in animalium cadaveribus, sic in plerisque corporibus putrescentibus, sic in fructibus, et in caseo vermes generantur. Sic denique genere ranarum ubique, et magno numero pullulare conspiciuntur ex pulvere scilicet, et aqua pluvia in unum commixtis.

Verum experimenta ipsa suggerunt quam turpiter decipiantur ii, qui talibus argumentis capiuntur. Nam si in duobus vitreis vasculis duo carnis frusta includantur, quorum alterum aliquandiu aeri, et muscis fuerit expositum, illorumque os probe linteo aliquo tenui, vel velo contegatur, ne pateat muscis aditus, sed tantum aeri, expectetur que donec in utroque vase caro putrescat, tunc nulli quidem vermes in eo, in quo caro constanter inclusa est, conspicientur, in altero vero quam plurimi; ut propterea credendum est vermes illos non nisi ab ovis muscarum in carne positis in altero vase ortos esse.

Sed vel ex eo manifestius evadit, quod si adhuc aliquanto expectetur ipsi vermes alii, et pedibus paullatim prodeuntibus mutari cernuntur in muscas, non aliter quam vermibus sericis accidit passim, ut non immerito ipsarum muscarum legitimam prolem reputentur. Eodem modo etiam credendum est vermes in cadaveribus, fructibus, et caseo oriri. Muscae siquidem solent in iis ova ponere, quae per rimas interius delata, putrefactionem, et semen

latitans

excluderent. Quæ corpora si vase aliquo statim includerent, nulli profecto vermes in iis orirent.

Quod ad ranas attinet nemo illas ex pulveris, et aquæ turbulento concursu procreari affirmaverit, nisi qui rem maturius noluerit expendere. Nam, ut cætera prætercam, mirum videtur omnino, cur terræ ranas æstivo pluvia producere possit, non vero aliquod quodpiam animal alterius speciei. Illud certe intelligi non potest qui fiat, ut in ipso ranarum dissecto ventriculo cibus, et in intestinis excrementa inveniantur statim ac prodierunt. An ea quoque a pluviis æstivis, et pulveris fortuito, turbulentoque concursu formata sunt?

Sed valeant isti rerum naturalium lepidi indagatores, et credamus ranas non aliam ob rem cum pluviæ æstate conspici a nobis, nisi quod cum sit animal humoris quam maxime appetens, tempore æstatis siccioris inter herbas, et dumeta et alia loca humida delitescunt, ac cum primum pluviæ prodeunt e caveis, ut et frigefacto aere, et humore tandiu expetito fruerentur.

LIBRI TERTII FINIS.

Liber IV.

De Corporibus in Particulari

Ea omnia, quæ ad corpus generatim spectabant, pertinere videbantur, persecuti sumus; necesse est nunc de singulis corporibus breviter prout institutum nostrum postulat disseramus. Non quidem de omnibus, sed de iis, quæ scitu digniora videbuntur, præsertim terrestribus, cum de cœlestibus multa in Astronomicis institutionibus postea dicemus.

Cap. I.

De Cœlo, et Corporibus Cœlestibus.

De Cœlorum, cœlestiumque corporum materia plures, et varii fuerunt Philosophorum sententiæ. Omnes autem ante Aristotelem Philosophi cœlos ex materia elementari, h. e. vel ex quatuor elementis, vel ex duobus, vel ex uno constare crediderunt. Nam Plato elementorum omnium florem, seu quod in illis purissimum erat ad superiora loca delatum orbes cœlestes confecisse existimavit. Heraclitus, et Pythagoras, a quibus non multum dissentire videtur Empedocles, cœlos, et cœlestia corpora igneæ naturæ posuerunt

tamq: enim omnes Ægyptii tenuere sententiam; atq: hinc factum crediderim, cur puriorem Cœli partem Æthera appellarunt, et Theologi duodecimum Cœlum posuerint Empyreum, sedem Dei, et spirituum beatorum.

Aristoteles enim, ut refert Plutarchus ignitum esse Cœlum olim docuerat; sed timor deinde illum nimium invasit, ne quandoq: a Cœlis ignitis totus Mundus incenderetur, quare mutato consilio Cœlorum naturam posuit in quadam quinta essentia, quæ nihil commune habeat cum quatuor elementis.

Hinc factum est, ut nec Aristoteles, nec qui illum secuti sunt Cœlestia corpora incorruptibilia esse putarent, quod scilicet illorum naturam esset ab elementari, quæ corruptioni obnoxia est apprime diversa. Verum qui gratis asseruerant Cœlorum naturam esse alterius naturæ ab elementari, facile etiam potuerunt asserere illos esse corruptionis expertes. Certum est si vel saltem attendere voluissent, quæ vel pleriq: Philosophi veteres, vel novi passim tradiderunt aut ipsi cœlestia corpora observare maluissent, deprehendissent profecto experientia ipsa teste esse illa perpetuis vicissitudinibus mutationi, et corruptioni obnoxia, ut constat ex iis, quæ in Astronomicis institutionibus dicemus.

Sed jam tandem constitit apud Philosophos cœlorum naturam esse subtilissimam, fluidam, et perspicuam, quam cum corpora illa solida, quæ cometas, et planetas appellamus, nec igneo

quæ stellas, et solem dicimus libero, et nunquam interrupto motu pervadunt, et lumen suum ad nos usq: transmittunt.

CAP. II.

DE TERRA ET CORPORIB' TERRESTRIB'

Spatium illud universum, quod est infra Lunæ regionem vocant sublunarem, et elementarem Peripatetici omnes Ptolemæum secuti. Illud quatuor elementis constare existimant, eo ordine, ut terra, et aqua in unam veluti massam compactam infimum locum dicant obtinere; tum sequatur aer terram, et aquam superficie sua complectens; postremo ignis, quippe omnium levissimus supremum locum teneat, et aerem ipsum concava superficie involvat. Hinc et ajunt, ut ignis quidem, et aer superiora petant, veluti propriam sibi sedem; aquam vero, et terram ad infimum locum perpetuo tendant.

Tum ex Aristotele quatuor qualitates in summo, ut loquuntur, intensas elementis assignant, calorem igni, humiditatem aeri, aquæ frigus, et terræ siccitatem; et quatuor etiam in remisso, igni siccitatem, calorem aeri, aquæ humiditatem, et terræ frigus, de quib: tam multa, tantaq: clamore, et conatu edixerunt, ut ne verbo scire digna videri possint. Atq: hæc de elementorum ordine Peripatetici.

Cartesius vero terram initio stellam fuisse existimat, quæ deinde ob partes tertii elementi per polos ejusdem irruentes cortice quodam contecta, et proprio vortice ab solis vortice absumpto corpus opacum quoque ac reliqui planetæ, evaserit, et circa solem girare cœperit. Quatuor illi crustas, quatuor elementa Peripateticorum quodammodo præferentes assignat, quarum prima, eaque interior est metallica, altera circa illam est aquea; tertia terrea; quarta denique aerea.

Nam quo partes, inquit, tertii elementi graviores fuere, et arctius inter se cohæserunt densissimam quoque ac gravissimam quoque crustam conflarunt, metallicam nempe, quæ propterea interiorem terræ partem occupat; partes vero, quæ oblongæ erant, et anguillarum, et funiculorum in modum flexibiles, quæ aliquanto rariores erant, alteram superiorem crustam, nempe aqueam composuerunt. partes deinde, quæ admodum irregulares erant, ac propterea inter se non adeo constringi potuerunt, tertiam crustam produxerunt terream, cujusmodi est hæc, quam incolimus. Illæ deinde partes, quæ omnium rarissimæ erant postremam crustam formarunt aeream, cujusmodi est hic, quem respiramus, aer.

Tertia autem crusta terrea olim quidem sphærica fuit; sed ob nimium in terræ, seu stellæ centro existentem ignem, et ejus impetum patiente constricta demum est, cumque illius fragmenta

in ingentium crustarum angustiorem superficiem recipi omnia non possent, oportuit alteram super alteram inclinari, et pars quidem intra aquam crustae decideret, pars vero extra attolli. Atque hinc factum est, inquit, ut adeo inaequalis sit hujus terrae superficies, et in quibusdam partibus montes assurgant, in aliis exporrectae planities conspiciantur, alibi aqua terrae superjecta maria vastissima, lacus, paludes constituat. Alibi ingentes cavitates sub montibus remanent, et plerisque etiam in locis fontes, et flumina erumpant, quae sursum per cavitates contendentia coguntur assurgere.

Nihil tamen minus, inquit Cartesius, si tertia crusta licet levior sit secunda, infra illam tamen deciderit. Non aliter formata est e partibus tertii elementi paullatim connectentibus, atque obdurescentibus, ac solent in stagnis, et paludibus fieri paullatim insulae quaedam paleis, frondibus, aliisque id genus in unum confluentibus, quae deinde procedente tempore una cum terra obduratae, et gravitate sua ad fundum delapsae solo adhaerent. Atque haec sunt, quae nec Peripatetici, nec Cartesiani de quatuor elementorum ordine narrant; nos vero brevem de singulis corporibus tractationem instituemus

§. I.

DE SULPHURE, BITUMINE, ALIISQ. SUCCIS PINGUIORIBUS

Quæcumque flammam facile concipiunt, ea corpora vel olea sunt, vel certe oleosa: suntque vel fluida, vel concreta, utriusque generis multa tum in terra exteriori, ut sunt pleraque olea, et variæ pinguedines, tum in interiori reperiuntur, ut sunt petroleum, sulphur, naphtha, bitumen, et succinum.

Olea autem communia, et pinguedines variæ tam nota sunt, quam ut in iis explicandis tempus teramus. Sufficiat tantum animadvertisse nullum prope corpus esse, a quo non educi oleum possit. Itaque paucis quidem, qualia sunt plerumque horum corporum minus nota, explicabimus, tum ad eorundem naturam investigandam aggrediemur, quo reliquorum etiam deinde cognoscatur.

Est autem petroleum succus pinguis, qui e petris, aut rupibus exsudat. In iis locis plurimum reperitur, in quibus magnam sedem habent subterranei ignes, eorumque etiam maxime scatent terræ carbones, qui in Anglia, et Hollandia effodiuntur, et per distillationem oleum emittunt, oleo petræ nihil dissimile, et ignem facile concipiunt, conceptumque tardiu servant, donec omnino absumti sint. Ipsum adeo oleum

emittunt, ut plerumque suffocati sint, qui aliquanto in fodinas descenderunt; ut vaporibus eorum vicinitate saepe extincti sunt qui propius accesserunt, ut exemplo est Plinius.

Sulphur corpus alioqui notissimum est eius odoris ingentis; aliud est nativum, quod vivum appellant; aliud factitium: illud e terra in aperto aere effoditur, quamvis halitus, quos graves emittit possent fossores in profundioribus cuniculis suffocare, hoc vero e glebis, aut lapidibus succo isto foetis vi ignis elicitur.

Bitumen pici simile est, plerumque e terra una cum aquis defluit in fontes, et lacus. Copiosissimum, et praestantissimum est Palaestinum, quod magna copia ex mari mortuo, seu lacu asphaltite απο της ασφαλτου eruitur; hinc Graeci πισσα-φαλτον vocant bitumen, quod mixtum cum pice est, et asphalto, quamvis ob similitudinem paulo datur fraudi locus, et pice admixta adulteratur; Vtrumque Mauritani mumiam appellant, sed mumiae nomine cadavera ipsa deinde appellata sunt, quod bitumine uncta, et sepulta essent.

Bitumini affinis valde est naphtha, quae liquida est, et facile ignem concipit etiamsi procul a flamma sit; nec aqua ullo pacto extingui potest, sed magis etiam exardescit, nisi multa sit aqua. Ceno, aceto, alumine, et visco oppressa extinguitur. Ita scribit Strabo lib: XVI.

Succinum, quod enim electrum appellant genus bituminis est, quod non e quibusdam arboribus stillat, ut olim vulgo credebatur, sed succus quidam oleosus e terra in aquam defluens coagulatur. Habet succinum vim quamdam electricam, uti appellant, qua paleas, et alia levia corpuscula ad se trahit.

Ut in naturam horum corporum inquiramus credendum est, bituminosorum et oleosorum corporum partes tenuissimas et flexibiles, ramosas, porisque refertas. Nam ejusmodi corpora concipiendo igni aptissima sunt. Ignis enim vis ea est, ut partes corporum, quas subit moveat, et divellat; ea vero corpora facile incenduntur, quorum partes distinctae sunt pluribus poris, quo particulae ignis recipiantur.

Sed et bitumen accensum facile ignem conservat, quia partes illius ramosae non possunt antea divelli, quam tota incendatur; at modica aqua superefusa nihil aliud praestat, quam ut exteriorum quidem partium motus aliquanto retardetur, sed statim interiores, quae motum adhuc conservant partibus aquae dissipatis exteriores partes denuo corripiunt, et incendunt. Quo fit, ut magis exardescere post aquae effusionem videantur.

Ramosas enim illorum partes esse debent, tum quia necesse est, ut plura intervalla inter se relinquant, quamobrem omnia corpora unctuosa leviora sunt aquis; tum enim quia si corporibus adhaeserint aegre inde divelli possunt, nisi adhibeatur corpus aliquod, a quo partes illorum leniter moveantur, et veluti e

claustris emittant; hinc solent corpora oleo infecta perfundi aqua, et igni admoveri. Particulae n. aquae ignis calore avolantes olei particulas secum auferunt.

Eadem quoque partium ramositas efficit, ut nec omnino fluida sint, quia partes illorum invicem detinent, nec dura, quia rami flexibiles sunt, et plures poros admittant, per quos subtilis materia defertur, unde corporum fluiditas ortum habet.

Ipsa tandem oleosorum corporum opacitas partium ramositatem arguit, illae siquidem implicitae non adeo faciles praebent transitum radiis lucis, atque hinc est, cur ex distillatione, aut rectificatione acrioribus partibus, ramisque abductis perspicuiora evadant, et majorem penetrandi, et dissolvendi virtutem acquirant.

Cartesius ut horum corporum ramositatem explicet, putat ea composita esse ex materia subtili in occultis terrae meatibus ramosis, et inter se communicantibus concretas.

§. II.

De Sale.

Seu arte humana sal efficiatur, seu effodiatur perinde est, quod salis naturam spectat. Particulae n. salinae, quae ex aqua marina, aliave educuntur non arte fiunt, sed a natura

ipsa genitus aquis admixtus est. Quatuor praecipue sunt salium genera; marinum, nitrum, alumen, et vitriolum.

Marinum appellatur qui in usum humanum cedit, sive ille ex aquis maritimis, sive e fontibus eruatur; sed ille candidior, et mitior est. Conficitur autem vel si subjecto igne aqua marina vi caloris dilapsa salem concretum in fundo vasis relinquet, vel si depressiora prope mare loca eligantur, in quae aqua per deductos canales immittitur aestivo tempore; aqua enim vi solis in auras abiens moleculas salis relinquit, quae ad certam magnitudinem auctae vi sua ad fundum feruntur.

Nitrum, quod et sal petrae appellant salem, quamvis inter utrumque sit aliquod discrimen, extrahitur a terris pinguibus effusa aqua, vel nivis, aut lanuginis instar efflorescit in parietibus, aut petris, unde nomen accepit, vel concrescit instar glaciei in lacubus, aut fluminibus.

Alumen sal mineralis est; ejus diversae sunt species: aliud est plumeum, ita dictum, quod multis filamentis componitur ad instar plumae, quod et amianthos est dicitur, lapis scilicet, ex quo in fila ducto parant lintea incombustibilia, et ellychnia perpetua. Aliud est squamosum, quod idem putant esse, ac talcum, seu lapidem specularem, qui in costas pellucidas, et tenues facile dividitur. Aliud est rupeum, quod in rupibus effoditur, alumen proprie dictum.

Vitriolum nativum est, ita dictum, quod vitri instar lucidat, a graecis Χαλκανθος, h. e. flos aeris, quod maxime ex parte ex aere progignitur, quamobrem alii salem metallicum appellant.

Ut in naturam salium inquiramus, credendum est, illos esse congeriem longarum, rectarum, et rigidarum particularum. Et certe si proprietates salium quarumcumque inspicias, non putabis a veritate alienum. Sal enim aqua gravior est, quod partes illius rectae, et rigidae arctius inter se coarctantur. Quod si salis particulae innatent aquae, id fit eadem ratione, qua videmus parvas acus chalybeas in summa aqua fluctuare. Partes enim salinae si transversim super oblongas aquae partes ponantur, facile sustineri possunt, nec descendent, nisi plures simul conjunctae majorem molem constituant. Eadem salis gravitas praestat, ut in vapores attolli non possit, ut aqua; Verum cum aquae particulae oblongae sint, et flexibiles, si particulis salis circumvolutae in vapores sublatae fuerint, salis quoque particulas ad duorum prope digitorum altitudinem ducent. Sed hae deinde exolutae in subjectam aquam decidunt, quod virga aquae superposita facile deprehenditur. Vi enim caloris aqua salsa in vapores sublata salinam quandam crustam virgam contegit. Sed de salibus tantum marinis intelligendum est, salia enim volatilia, quae arte Chymica ex plantis, aliisque corporibus educuntur, cum partes habeant tenuiores in vapores resolvuntur, quamobrem volatilia appellantur, cum

sales marini dicant: fixi, qd in fundo vasis, aqua in vapores abeunte, fixi remaneant.

Potentissima saliu natura ostendit partiu rigiditatem; sales n. efficacissimi st corporib: penetrandis; Quamobrem aurifices immixto igni sale metallor fusionem promovent. Conficiunt: enim e salib: aquæ stygiæ, et fortes. Aqua fortis extrahit: ex æquis partib: vitrioli, et nitri, vel nitri, et aluminis, quæ aptissima ē ferro, argento, cupro dissolvendo, non auro; sed si in illam immittat: octava pars salis communis, vel quarta pars salis ammoniaci aurum dissolvit, quamobrem stygiis appellat:; ejus vires alibi proferemus.

Carnes enim, et alia corpora a putredine sale vindicant:, q: illius partes acutæ, et penetrantes, qd et sapor austerus ostendit, carnis poros obstruentes ingressum aeris prohibent.

Idq: ex eo manifeste eruit:, qd corpora sale aspersa duriora fiunt, et solidiora, minusq: poris interrupta.

Eadem partium rigiditas præstat, ut salium particulæ non possint æq: facile, ac partes aquæ corpor poros subire, in quos si transversim incidunt, subsistere coguntur, aquæ vero partes, utpote flexibiles facile sese poris accommodant, quamobrem aquæ fontium, et fluviorum dulces st, quamvis e mari deductæ.

Hinc i.e. enim, cur aqua maris agitata scintillet, nam possunt salis partes ita determinari ad motum, ut in vortice rotentur, et aere discusso in sola ætherea substantia innatant. Id ipsum autem nihil cernitur in aquis dulcib. fontium, et lacuum.

Quamvis autem salium omnium partes in eo conveniant, quod longæ sint, rectæ, et rigidæ, in eo tamen differunt, quod non eamdem figuram habeant, si microscopio fides præstanda e. Alij n. cubicam figuram præferunt, alij sex planis constant, alij octogoni sunt, alij, decagoni. Nitri partes extremis acutiores sunt in pyramides desinentes, vitrioli vero acutissimis, quo fit, ut corrosivæ maxime sint, quia terebrarum instar sese insinuant. Ex hac tam varia partium figura ratio petitur, cur certa aquæ quantitas certam salis unius generis quantitatem solvat, et non amplius, nisi alterius generis. Postquam n. aquæ particulæ sese in salis particulas insinuantes illas dissolverunt, quæcumque: sunt inter aquæ particulas interstitia certæ figuræ capacia a particulis illis salinis occupantur; quia vero aliorum salium particulæ diversæ figuræ sunt, possunt cum aquæ particulis aliter copulari, et parva spatiola a primo sale relicta occupare.

Facile e. autem concipere quemadmodum sal ab aqua diluatur: Cluntur n. constat planis, quamobrem non possunt illius particulæ adeo inter se convenire, ut non spatiola vacua

intercipiant, per quas sese aqueæ particulæ immittant; atque hinc est, cur sal aeri expositus si tempus fuerit humidum, dissolvatur: hinc est etiam, cur sal igni expositus crepitet, in illius n. interstitiis semper aeris, aut aquæ portio continetur, quæ ab igne agitata, et rarefacta cogit particulas salis dissilire.

Aqua demum salsa pellucidior est, rectitudo n. pororum per partes salis oblongas globulos ætheræos facilius transmittit: qui ex eo etiam, quod partes salinæ duriores sunt, motum facilius conservant, ut superius dictum est. Chemicum vitrum ipsum non nisi ex salibus: cujusdam herbæ conficitur, quæ ΧΑΛΙ appellatur.

§. III.

DE LAPIDIBUS, GEMMIS, TERRIS, ET CORPORIBUS METALLICIS

Quamvis fossilia dicantur omnia corpora, quæ e terra effodiuntur, præcipue tamen eo nomine a Chimicis appellantur lapides. Horum plurimæ species sunt, sed eas tantum in medium proferemus, quas ignorare Chimicum non decet.

Lapidis autem nomine designatur corpus durum, sed fragile, non autem fusile, nisi magna vis ignis adhibeatur. Præcipua genera sunt saxum, gemmæ, lapides metallici, et alii vel forma

vel virtute admirabiles. Inter saxa insignis est coticula, quae quoniam subtilissimi sentit arenae grani, probandis metallis aptissima est, quod ex confricatione tenuissima pars illorum abraditur, quamobrem dicitur a Graecis βάσανος, h.e. tormentum, quod quemadmodum tormentis probantur rei, sic lapide isto metalla.

Lapides metallici appellantur, quibus plurimum inest metalli, qualis est pyrites, seu marchysita, quo olim usi sunt ad eliciendum ignem. ~~Gemm~~

Gemmarum nomine lapides nimio splendore fulgentes intelliguntur, et plurimum perspicui, qui vel ex aliqua virtute insigni, quam potere credunt, inter quos numerantur hymatites, aliique; vel opinione hominum in pretio habentur, inter quos primum locum obtinent adamantes rupei, quod purissimi sunt; nam et terrae expositi, quod aliquo colore infecti sunt pretium deperdunt.

Plurimi praeterea sunt lapides, qui animalium, arborum, ossium, florumque figuram externam, et plerumque etiam internam referunt, de quorum origine certant adhuc Physici. Sunt qui putant virtutem seminalem terrae inesse, seu potius semina ad id destinata, ut possint animalium, et plantarum formas effingere; atque hinc deducere originem lapides omnes istos idiomorphos; nec fieri posse, ut ejusmodi corpora temporis decursu in lapides mutentur, et marina praesertim, cum procul e mari plerumque effodiantur.

Sed ejusmodi acquiunt infirmum esse facile deprehendit, si quarumdam corporum in lapides mutatorum formationem contemplati fuerimus; sunt n. quidam fontes, et lacus, in quib: corpora injecta mutant in lapides, parte interea, quae extra aquam est nacta, formam retinente. Id quemadmodum fiat facile captu est; ejusmodi n. aquae magnam vim secum vehunt particularum terrarum, quae in exilissimos corporum injectorum meatus sese insinuantes, ibiq: veluti concretae fibrillas lapideas, innumeras constituunt: Quamobrem antiquam corporum formam ubi non omnino deperdit, satis tamen mutat, nec amplius eadem cognoscit. Quod fieri enim posse in aliis interioris terrae partib: nemo negaverit.

Sed praeterea credibile non est ex seminib: intra terram latentib: nasci posse tabulas, urbes tam variarum figurarum iisq: similes, quae ab opificib: ad varios usus formant, aut naturam ipsam exercere artem figuli in fingendis illis lapideis ollis, et lucernis, quae planib: in locis reperiunt, praesertim cum plerumq: inveniant sine ex parte tantum lapidea, cetera vero parte pristinam formam retinentes.

Quod si ejusmodi corpora plerumq: lapidea inveniant, quae in mari nasci solent, ut conchae, pisces, ossa, id mirum esse non debet consideranti: id fieri potuisse in aliqua maris exundatione, sive per interiores rivos, et

flumina, quorum pleraque certe sub terra profluunt, sive per internas cavitates, per quas maris fluctus immissi pisces, conchylia, ossa, navium carinas secum detulerint, quae deinde intercluso marinis fluctibus aditu, et aqua, quae illa corpora duxerat, residente in lapides mutata sunt.

Ingentes praeterea urbium subversiones efficere potuerunt, ut integrae domus, sylvae in profundas cavitates deciderint, quod ex inundatione, aut terraemotu saepius accidit; Nam Pompejos celebrem Campaniae urbem desedisse terraemotu audivimus ex Seneca naturalium quaestionum lib. VI. cap. I. Sed ejus rei luculentissimum exemplum affert Aristot. lib. de mirabilib.: In <u>metallis</u>, inquit, Lydiis circa Pergamum, quae quondam exhauserat Croesus, accidit, ut cum bello orto opifices in ea confugissent obstructo ab hostib. exitu suffocati sint. Verum longo post temporis intervallo apertis rursum, repurgatisque metallis inventa sunt amphorae, et alia id genus vasa, quae ad manuarios usus adhibuerant repleta humore quodam, et in lapides indurata, et juxta illa ossa <u>humana</u>.

Hinc manifeste deprehenditur novas fieri perpetuo lapidum generationes. Eodem enim modo, quo pleraque corpora in lapides mutantur, possunt etiam partes terrae rariores obdurescere, tandem in lapidem verti. At non manifesta

ry i in montium cavernis et aquarum stillicidiis fieri quasdam concretiones lapideas, quarum aliæ pendent ex earum fornicibus, aliæ e fundo ipso emergunt per accretionem perpetuam, representantque flores, arbores, columnas, animalia, ut de reliquis sileam celeberrima est spelunca apud insulam Antiparum.

In ipso præterea animalium ventriculo, renibus, vesica lapides magno hominum præsentium malo generari apud omnes in comperto est; Quam lapideam concretionem tribuunt Chimici partibus salinis, et acidis, quæ magnam vim habent consignandi, et constringendi, ut ex lapidum eorum resolutione inter chymicos constat. Varia autem lapidum diversitas a varia particularum figura, structura, et compilatione deducenda est. Ideoque inter lapides pellucidos, quales sunt gemmæ pleræque, et opacos interest, quod illi ex aliqua materia fluida gignantur, hi vero ex turbio, ri, et terrea.

Animadvertendum denique est hic pleraque fabulosa esse, quæ de lapidum quorundam viribus formatoris, aut generatione jactant. Velut hæmatitem lapidem corpori aptatum, sine partium motu sanguinum profluvium inhibere. partum promovere aquilarum partem. Crystallum ex aqua frigida concreta formari; nam quæ frigiditate concrescunt calore solvuntur, et concreta glacies aquis innatat, crystallus vero fundum petit, nec ad ignem resolvitur.

Celebris autem est lapis Bononiensis, qui etiam phosphorus, seu lucifer dici solet. est gypso similis, nullam certam figuram habens, colorem certum nullum; prope Bononiam eruitur, moderata calcinatione praeparatus, et radiis solis aliquantulum expositus ita lumen concipit, ut etiam in obscuro loco carbonis accensi instar splendeat; et quamquam post aliquot horas lumen evanescat, idem tamen restituitur, si soli objiciatur, ut antea. Multum enim chalcanti, et antimonii continet, quamobrem non tantum a radiis solis facile concipit, et diutius retinet, quam globulis aetheris communicatum splendet.

De terris nunc pauca adjiciamus. Praeter terras hortenses, et argillam, quae aqua diluta, et subacta ductilitatem quamdam, et tenacitatem acquirit, primo occurrit terra Lemnia ab insula Lemno, quam vulgo sigillatam appellant, quod sigillo signatam quosdam characteres turcicos referat. Altera est Melitea, quae creditur insigni virtute pollere, ex quo Apostolus vi tempestatis in illam insulam, ut creditur, ejectus est. sed plures etiam e Germania praecipue terras afferuntur virtute insignes, ut fama est, quas quoque et ipsas notatas sigillo et sigillatas appellant. Terris hisce omnibus insignis inest vis astringendi, ob sales, et partes acidas, quas plurimas continent, imo etiam metallicas, quod non procul a metallorum fodinis plerumque effodiantur.

§. IV.

De Magnete

De Magnete visum est seorsim ab aliis fossilibus agere, tum quia mediam quamdam inter lapides, et metalla naturam praefert, tum quia multa sunt, et mira, quae circa illum phaenomena observantur.

Ita appellatur vulgo magnes, quod sit patriis in finibus ortus: Lucretius lib. VI. versu 909; Dicitur enim herculeus lapis, quod ferrum, quasi novus hercules, domat, et Sideritis απο του σιδηρου, ferreus; ac certe in ferri mineris reperitur, estque ferro non multum absimilis, nisi quod malleo ictus comminuitur, et vi ignis aeque ac caeteri lapides in calcem redigitur.

Quamplurimi sunt illius effectus admirandi, quorum unum tantummodo olim Ethnici considerandum habuerunt, vim scilicet ferrum ad se trahendi, quam plerique per sympathiam quamdam hactenus explicarunt, aut per occultam qualitatem, quae quid esset ne ipsi quidem norunt. Facilius certe sese ex iis ambagibus explicassent, si quemadmodum Thales Milesius apud Aristotelem hic animam, dixissent, se nescire.

Omnes magnetis effectus ad 34 numerantur, qui tamen ad hos certa capita revocari possunt.

1. In omni magnete vel minimo sunt duo poli; duo puncta

tis, quæ semper Mundi polos respiciunt, si magnes ita conjiciatur, ut libere moveri possit.

II. Sed ea versus Mundi polos directio talis est, ut semper polus Australis magnetis respiciat polum Mundi borealem, et borealis australem.

III. Axis magnetis, uti etiam acus magnetica in solo æquatore est horizonti parallelus; in reliquis vero terræ partibus, altera illius extremitas, quæ viciniorem terræ polum respicit versus terram deprimitur.

IV. Unus magnes alterum magnetem certo intervallo dissitum trahit, si polus borealis unius respicit australem alterius.

V. Unus magnes alterum fugat, si polus borealis unius borealem quoque alterius respiciat, aut australis australem.

VI. Magnes ferro admotus virtutem suam omnem communicat, ita ut novus magnes videatur, eosdemque pariat effectus. At si mox alio, atque antea, modo ferrum magneti admoveatur, magneticam omnem virtutem amittit.

VII. Acus quoque magnetica licet Mundi polos respiciat, non tamen in omnibus terræ partibus directe, sed ab iis ut plurimum declinat versus Orientem ex una parte, versus Occidentem ex altera.

VIII. Magnes ferro armatus majus ferri pondus sustinet

qm cu nudus e

IX. Si limaturam ferri magnes aspergat, filamenta quędam circa illum in gyrum formant.

X. Si magnes diutius in alio ab eo, quem appetere situ, contineatur; si rubiginem contraxerit; si loco humido diu habeatur, si igni imponatur, vim suam omnem amittit.

Hi omnes magnetis effectus ad motum localem, ut constat, revocantur; nam seu magnes ad polum convertatur, seu ferrum trahat, seu expellat, id inquirendum e quidnam magnetem usque adeo moveat, donec polum respiciat, quodque ferrum ad magnetem ferat, aut a magnete repellat. Nullum n. corpus moveri pt a se ipso; sed cu nullum aliud corpus, prater magnetem, et ferrum conspiciatur, et aliunde jam constat eē in Mundo materiam quandam subtilem, quę licet sensus omnes fugiat, multorum tamen effectuum causa merito putatur eē; credendum e ab illa quoque hos magnetis effectus manare posse.

Verum cu illa subtilis materia non omnibus corporibus eundem motum communicet; imo nec ipsi quidem magneti, nisi respectu terrę, et polorum ipsius; existimandum e illum non eē a sola materia subtili, sed a certa quoque magnetis, et ferri, terręque eiusdem ipsius constitutione pendere. Statuenda igitur, pu, tavit Cartesius aliqua hypothesis, quę si explicandis phęnomenis illis apta reperiatur, nihil possit prohibere, quominus

nisi certam, at probabilem saltem haberet.

Credendum est in terra interiori plurimos esse poros variarum figurarum, inter quos plurimi etiam oriuntur protensi ab uno terrae polo ad alterum in cochlearum morem, seu striatos, per quos ferri possit materia subtilis, et ipsa etiam striata, quae ex uno polo subiens illos meatus, exire per alium polum moliatur; quae igitur striatae particulae per polum borealem ingressae sunt, per australem egrediuntur, et quae per australem subierunt, per borealem exire debent. Quisquis non supponit perpetuum materiae caelestis circa terram circuitum, novit etiam illam majori nisu circa aequatorem recedere a terra, quam circa polos; quare necesse est, ut si quae sint particulae ad motum ineptae, illae retorqueantur versus polos, et per meatus illi telluris axi parallelos ad aequatorem, seu potius terrae centrum ferantur. Si quae igitur inter illas particulae sint striatae, illae facilius per meatus terrae eodem modo intortos, quam alia parte ferri debent.

At postquam per unum polum ingressae per alium egressae sunt; vel recta in caelum progredi debent; vel terram iterum ingredi, eandemque viam iterum remetiri; vel denique super ipsius terrae superficiem ita morari, ut per circulos meridianos eodem revertantur, unde profectae sunt, eosdem, quos antea, meatus subiturae. At vero quae striatae particulae per alterum polum E.G. australem exeunt, recta in caelum progredi non

possunt, quod sphaerarum globulorum intervalla omnia similibus
striatis particulis occupata sunt, quae et ipsae versus terram
feruntur. Neque per eosdem meatus, unde exierunt, subire
terram possunt, neque per illos ingredi, quos subiit alia materia
de coelo australi descendens; nam et illi quidem aliis particu-
lis occupantur, quae et ipsae exire moliuntur; hi vero, quia contra-
rio modo intorti sunt, non sunt apti aliis particulis excipiendis
nisi eis quae simili modo intortae ex australi coelo descendunt.

Reliquum igitur erit, ut materia illa spiralis, quae
per australem polum egreditur per terrae superficiem feratur ad bo-
realem eosdem meatus subitura. Quod de materia per polum
borealem ingressa, et egressa per australem dictum est, de illa
autem intelligendum, quae per australem polum ingressa per bo-
realem egreditur. Itaque imaginari oportet perpetuum vorticem
ejusmodi particularum spiralium circa terram formari.

Ejusmodi autem meatibus recipiendis striatis particulis
idoneis credendum est tam magnetem, quam ferrum distinctum esse; utrumque
enim ex interiori terrae parte vi ignium subterraneorum sursum sublatum
in iisdem metallis reperitur, nec in alio differunt, nisi quod ferri mea-
tus quibusdam partibus prominentibus obstructi sint, et impediti.
His positis facile erit omnium magnetis effectuum aptissimam
afferre rationem.

1. In omni magnete duo poli sunt, terrae polos perpetuo respicientes

quod cum materia magnetica per terrae polos assidue exiens per ma-
gnetis poros eadem ratione intortos facilius deferatur, quam per alia
corpora, si obliq. in magnetis poros incidat, eam, quam fert, vi
usq: adeo impetum facit, donec ad eum situm determinet, qui
motui suo continuando aptior est, per lineas scilicet meridiano co-
incidentes.

II. Hinc polus borealis magnetis necessario respicere debet
polum terrae australem, et contra; nam quae per polum australem materia
exit, non potest per polum australem magnetis ingredi, sed per borea-
lem ob eandem rationem, qua diximus materiam magneticam non
posse per eundem polum terrae, unde egressa est, ingredi.

III. Axis magnetis, vel etiam acus magnetica in solo aequa-
tore est horizonti parallela, versus polos vero magis inclinatur
ex una parte, quae vicinum polum respicit, quo magis ad eum
polum accedit, quia lineae, quas materia magnetica describit pro-
pe aequatorem sunt horizonti parallelae, prope polos vero sunt ad vi-
cinum polum inclinatae, ut ex figura licet agnoscere.

Itaq: si acus magnetica
in aliquam regionem de-
ferretur alteri polo proxi-
mam, non amplius certum
locum respiceret, sed quo-
cumq: verti posset, eo quod

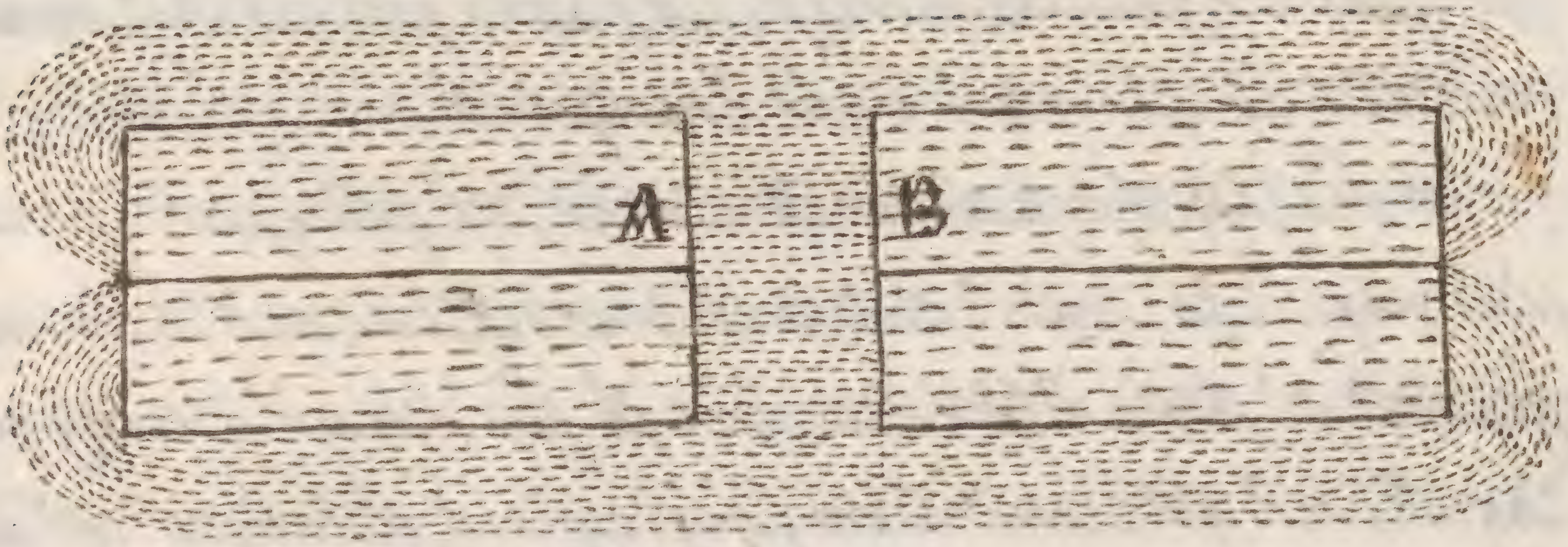
matem magneticam prope polos per lineas superficiei terrae perpendiculares fert.

Hinc Hollandi cum de novo ad Indias Orientales iteneri aperiendo cogitarent, deprehenderunt acus magneticas prope polos, quae in omnes partes se vertebant prorsus inutiles esse. Quoniam enim quo magis acus accedit ad polum, eo magis ex ea parte deprimitur, adeo ut aequilibrium servet nec propterea libere converti possit, nautae utuntur cera, quam augent, vel minuunt in altera acus extremitate, quo magis accedunt ad polum, vel recedunt.

Hos omnes, quos hactenus explicavimus, magnetis effectus facile quis observaverit si utatur magnete aliquo sphaerico, quem habeat pro globo telluris, eique applicet acum magneticam, illam n. videbit sub magnetis aequatore axi ejusdem parallelam, versus polos vero magnetis ex altera parte inclinatam, ut propterea magnes dictus sit parva terra, sicuti terra ipsa dicta magnus magnes.

IV. Unus magnes alterum non procul positum trahit, cum polus borealis unius australem alterius respicit. Nam circa singulos magnetes non aliter ac circa terrae vortices materiae magneticae formantur, cum n. materia illa non tam facile per alia corpora deferatur, ac per meatus magnetis, necesse est ut a magnete egressa, et in alia corpora impingens mutare viam cogatur, eodemque magnetis

meatus pervenire.



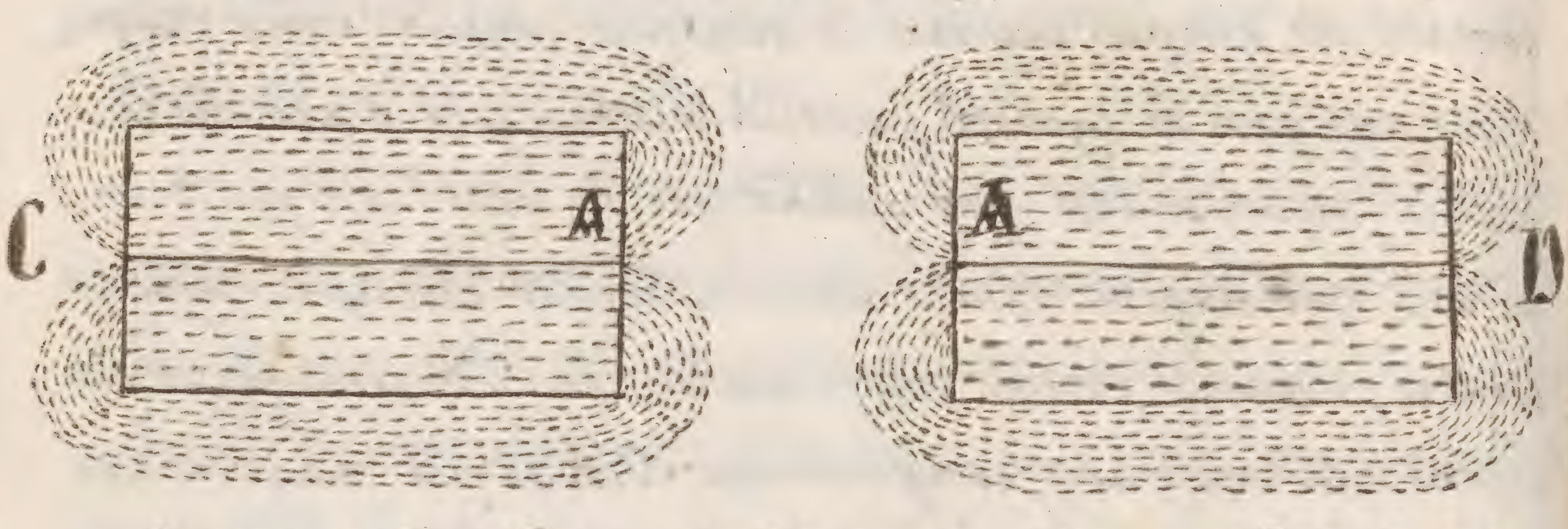
Si duo igitur magnetes propinqui statuantur, ita ut polus unius borealis B, alterius australem A respiciat, confestim materia magnetica, quae per B egreditur poros in alterius polo A patentes ingreditur; sicuti et illa, quae egreditur per A statim sese per B immittit, quo impetu repulso aere interjecto extemplo magnetes coeunt, unumque vorticem constituunt, aere B circumjecto gravitate sua magnetes comprimente. Debent autem magnetes non nimium distare, quoniam materia magnetica vorticem non satis amplum circa ipsos efficit, extra quem positi vim mutuam non sentiunt.

Sed aliquando minor magnes majorem sustinet, et non major minorem, quia vis magnetis non a magnitudine expectanda est, sed a numero pororum ipsius, per quos major materiae copia ferri possit. Hinc non est eadem omnium magnetum vis, meliorque reputatur, qui majorem circa se vorticem habet.

Unde contingit aliquando, ut deterior magnes a meliori contactus vim omnem amittat, quoniam materia striata, quae

deterioris magnetis poros occupabat sese in meliores poros magnetis, per quos scilicet facilius moveatur; sed paullo post vis illa iterum restituitur ab effluviis e terra erumpentibus.

V. Si magnes magneti ita admoveatur, ut poli ejusdem nominis sese respiciant, statim sese mutuo expellunt. Nam materia magnetica ex polo unius exiens non potest per vicinum alterius polum ingredi, tum quia alteram materiam, quae egreditur, obstat, tum quia pori alio modo intorti sunt. Quare si A magnes C admoveatur magneti D



ita ut utriusque polus australis A alterum australem A respiciat, tunc materia exiens ex A utriusque non potest per objectum polum alterius ingredi, quamobrem se debent invicem expellere.

VI. Ferrum magneti admotum vim magneticam acquirit. Nam ferro nihil aliud deest, ut sit magnes, nisi ut subtilissimi illi ramuli, qui meatuum parietibus insident, in partem adversam inflectantur, quod materia striata, quae instar torrentis e vicino magnete egreditur, facile praestat; hinc vero patet, cur si laminam ferream longo annorum intervallo in eodem situ secundum lineam meridianam

per magnetis vim magneticam acquirat, quod laminis ferreis, et crucibus in turris, et templorum fastigiis saepe accidit. Quamvis n. materia magnetica non eadem copia et vi circa terram feratur, ac circa magnetem, potest tamen longo post tempore id ipsum praestare, quod magnes praestat momento.

At mirum non est si ferrum adverso modo magnetem contingens acquisitam priorem vim omnino amittat. Nam ferrum per contactum magnetis ideo magneticam vim accepit, quod materiae intercludsos meatus aperuit, erectasque metalli particulas inflexit. Atque si adverso situ ferrum contingat opus suum retexit, prostratasque particulas rursus erigit.

VII. Acus magnetica non semper directe polos respicit, sed ex una parte plerumque ad Orientem declinat, ad Occidentem ex altera. Evidentius est n. in aliis regionibus plura, in aliis pauciora esse ferri metalla. Quare materia striata e tero polis egrediens ab-unius ad illas, quam ad has fertur; ac propterea acus magneticae directio, quae ab illius cursu dependet, aliquando immutatur. Praeterea non duo tantum puncta circa polos materiam magneticam emittunt, sed totum fere boreale, et australe hemisphaerium; si ergo ex aliqua prope polum regione major materiae copia egrediatur, versus eam partem facile acus magnetica declinabit.

VIII. Magnes ferro armatus majorem sustinendi vim habet; quia laminis ferreis superficies aptius cum superficie ferri, quo pondus

substinet, congruit, atq: adeo difficilius disjungunt, ut b. duob. marmorib: sup. dictu' e; superficies an magnetis perfecte congruere cu' superficie ferri non pt. Id vel ex eo compertu' e, qd licet magnes armatus majore' habeat vi' substinendi, non pt tamen ferru' ad se trahere, licet qm minima' distet; at si charta interponat, non e amplius fortior in substinendo. Hinc solvi facile pt ea quæstio, cur debilior magnes interdu' fortiori ferru' attrahat: fieri n. pt, ut illo plurib: in locis, qm hic ferru' contingat.

IX. Ramenta ferri illu', que' diximus, situ' iam circa magnete' acquirunt, qd obsequi debeat motui mat. magneticæ circa ipsu' magnete'. Id facile observari pt si magneti chartæ inserto, ita ut illius æquator sit plano chartæ perpendicularis, inspergat. ferri limatura. eoq: eti' modo possunt poli magnetis deprehendi.

X. Vis deniq: magnetis omnis amittit, si pori magnetis corrumpant, et pertubent. qd accidit si diutius magnes eu' alio ab eo, que' appetit, situ contineat; mat. vz magnetica ex parte adversa in ejus poros perpetuo irruente. Idem etia' ignis, rubigo, humiditas infert.

Ita eti' quæda' corpora, ut succinu', situ', cera hispanica, gemmæ aliquot, quæ ubi perfricant. levia corpora, ut paleas attrahunt. ex perfricatione n. plurimas particulas

instar torrentis emittitur, quo vicino aere expulso efficitur, ut si quod levis corpus adsit, in illius locum ingrediatur. Plurimas autem ex constipatione particulas emitti ipse odor ostendit.

§. V.

De Metallis

Metalla ita dicta sunt, quod illorum ubicumque una invenitur vena, non procul invenitur alia: αλλα μετ αλλα Plinius lib: XXXIII, cap. VI. In eo a lapidibus, seu fossilibus differunt, quod hi quidem duri simul, et fragiles sunt, ipsa vero liquabilia, et ductilia. Septem enumerari solent: Aurum, Argentum, Aes, Plumbum, stannum, Ferrum, et Argentum vivum. Quamvis postremum hoc liquidum sit, et malleo duci non possit, ideoque additum metallis ab Alchymistis, ut septenarium numerum explerent, et ita responderent planetis, a quibus generari, augerique existimant.

Quod ad generationem metallorum spectat, si conjecturis assequi aliquid licet, credendum est originem suam debere particulis salis, sulphuris, et terrae diversimode commixtis in poris terrae interioris, eo quod omnia metalla in aquis stygiis effervescunt, et dissolvuntur; unde apparet in iis acidas, et sulphureas partes maxime dominari.

Metalla omnia gravissima sunt, liquari possunt, et malleo

exteriti; Gravitatem ab eo nanciunt, qd multum mat.ae homogeneae continueant, illorumq: partes pauca spatiola intercipiant; Quamobrem ad figuram parallelipedam debent accedere. Liquari possunt, qa cum omnes partes sint homogeneae, igne simul commotae liquidam massam constituere debent. Ductilia sunt, qa si partes illorum oblongae suis planis profecto supponant, qtis sunt parallelipeda possunt aliae ad aliarum latera 2.m longitudinem collocari.

Quoad singula metalla attinet. Aurum omnium metallorum nobilissimum est, adeo ut Soli planetarum principi merito respondeat, maxime ductile est, minime omnium igne absumitur, aut minuitur, omniumque gravissimum est, sed non omnium durissimum. Conjicere licet partes auri magis accedere ad parallelipedi rectanguli figuram. Sic n. perfectius junguntur et corpus solidius, atq: hinc etiam gravius redduntur. Minus etiam igne minuitur, qa nihil mat.ae alienae continet, quae igne absumatur: Quamobrem minime omnium rubigini obnoxium, et fulgorem nativum perpetuo retinet.

A sola regali aqua dissolvitur, sicuti reliqua metalla in sola aqua forti solvuntur; Constabit igitur aqua regalis partibus tenuioribus, quae tenuissimos quidem auri meatus subeuntes illius partes sejungunt; per grandiores vero aliorum metallorum libere gradiuntur; At vero aquae fortis particulae

grandiusculi non possunt per angustos auri poros subire, possunt vero per aliorum metallorum grandiores.

Argentum minorem habet densitatem, et gravitatem, virtutemque ignis vi resistentem. Illius igitur partes proxime accedere debent ad figuram partium auri. Quamobrem n. fit, ut cum eo misceri facile possit. Ac certe si quatuor auri partibus una argenti commisceatur conflatur electrum, quod splendidiorem, et jucundiorem colorem habet, quam aurum purum.

Ad naturam argenti proxime accedit stannum, sicuti ad stanni plumbum. Quamobrem haec duo postrema unum metalli genus olim habita sunt, ut ex Plinio lib. XXXIV, cap. XVI.

Aes, quod cuprum dicunt, olim Cyprium, difficile liquatur, unde deducitur illius partes aliqua ramositate praeditas esse, quamobrem minorem etiam habet gravitatem. Plurimum illi salis et sulphuris est argumento est aerugo illa, in quam solvitur ab acidis corporibus.

Ferrum omnium metallorum, si stannum excipias, levissimum est, sed omnium durissimum, ex quo licet arguere ramosas esse, et rigidas ejus partes; illarum n. raritatem, atque adeo levitatem inducunt, rigidarum duritiem. Inde est, cur ferrum multas scorias emittat, quia plurimum materiae alienae continet. Sed durius etiam evadit diuturna, et valida percussione. Durissimum est temperatum, quod dicunt, scilicet cum igne candens

vel per aerem frigidum celerrime traducitur, vel aquis immergitur; sic enim ut partes vi caloris sejunctae aeris, aut aquae occursu comprimantur, et densiorem molem constituant. Quamobrem minus etiam rubigini patet, et facilius frangitur.

Argentum vivum, seu hydrargyrum, qui liquor aeternus a Plinio appellatur in ipsis auri fodinis reperitur; igni impositum facile in vapores abit, fit solidum admixto plumbo, partibus illius quae fortasse sunt instar parvorum cylindrorum liquidum redditur. Omnia ei innatant praeter aurum, id unum ad se trahit: Plinius lib. XIII; cap. VI. quia cylindricae illius partes spatiola inter se relinquunt apta parallelipedis auri particulis recipiendis. At si in pelles subactas cum auro effundatur per eas solas defluit puro relicto auro: Ibidem Plinius. Nam partes cylindricae facilius pellium poros subeunt, quam parallelipedae. Haec habuimus dicenda de Metallis.

Sed abs re non esset aliquid addere de eorundem mutatione, quam jactant Alchymistae fieri posse per quandam artem, ut quodlibet scilicet metallum in aurum mutent; sed cum jam omnes pene deprehenderint vanam esse ejusmodi artem, et qui ad metallorum conversionem aliquando contulerint operam, non modo quod sperabant non essecutos, sed bonis, fortunisque ejectos summam pro divitiis paupertatem comparasse, operam me lusurum crederem, si in ejus artis nugis

persequentis, vel rescrutandis, vel paululum immorarer. Quis, quod n. per se facile agnoscere pt., possitne metallum aliqd in aurum converti ab iis, qui rerum naturam st ignarissimi; presertim cum ne chimici quidem, qui diuturno opere, et labore in scrutandis naturæ arcanis desudarunt, potuerint hactenus deprehendere quæ sit metallicarum particularum natura, et magnitudo, aut quæ causa possit metallorum generationem in terræ visceribus promovere.

CAP. III.

DE AQUA

Terram corporum omnium gravissimam sequitur aqua; de cujus natura, et proprietatibus pauca dicenda st, antequam ea, quæ de mari, fontibus, fluviis comperta hactenus st, prosequamur.

Ex aquæ proprietatibus facile e concipere ipsius partes oblongas esse, flexiles instar parvarum quarumdam anguillarum, aut funiculorum, quæ non ita conveniunt, ut nullos poros admittant, nec ita st implicitæ, ut lux illas permeare non possit. Facile n. a se invicem separant, et diffluunt quamdiu motum a materia subtili communicatum conservant: concrescunt vero cum ~~motu~~ amisso aliæ super alias veluti incurvatæ, et sine ordine jacent, et quiescunt. Quod quoque glaciei, aut nivis raritas partium aquæ oblongam

figuram ostendit. sin. aut rotundae essent, aut cubicae, aut plenae; existimans, nec concretam majorem locum occupare posse, nec effluere; nec propterea aptae essent sordibus eluendis. Oblongae siquidem aquae partes sordium partibus implicitae si in vapores abeunt illas secum auferunt, et a corporibus sejungunt.

Aqua denique insipida est; partes enim illius flexiles leniter quidem linguam lambunt, et nequeunt pungere; sed id intelligendum est de pura aqua; nam si alienas partes admixtas habeat saporem excitabit, imo etiam odorem, quibus indiciis ad aquae impuritatem noscendam uti possumus.

§. I.

De Mari

Maris hic tres qualitates vulgo considerant a Philis: aequalitas, salsedo, et motus perpetuus reciprocus. De prioribus nunc agemus, commodius de motu sequenti §. dicturi.

Mare sphaericum est ipsa, quae attulimus alibi de terra, quae globi sphaericam figuram demonstrant argumenta; sed id de mari universim spectato intelligendum est. Caeterum constat esse aliquot maria altiora ex perpetuo unius in alterum aquarum decursu. exemplo est pontus euxinus, cujus perpetuus est in Propontidem, aut Hellespontum, in Aegeum, in

Mediterraneum fluxus, eorumq; impetu, ut in faucib: Hellesponti, quas nunc Dardanellos vocant, inter Sestum, et Abydum plurium cursum navium retardet, quæ ab Ægeo mari tendunt in Propontidem. Illa vero aquarum altitudo repetenda e a multitudine, et magnitudine fluminum Tanais, Danubii, aliorumq;, quæ immensam vim aquarum in pontum Euxinum exonerant.

Quod ad salsedinem spectat aquarum maris, Peripatetici illam ab adustione solis repetunt, eo quod major sit in Zona torrida, quam alibi, et in maris superficie, quam in fundo. Sed explicare debuissent, cur e calore quidem solis, non vero ignis aqua salsedinem induat, et cur multi præterea lacus, et paludes, quamvis perpetuo sole urantur, dulces tamen sint tam in superficie, quam in fundo, nec rationi, nec experientiæ repugnat; nam salis particulæ utpote graviores ad fundum ferri debent, eo ipso Angli sub Zona torrida plurimas salis particulas in glebas concretas in fundo maris invenerunt, quib: usi sunt in cibis condiendis, ut refert Boylus.

Maris profecto, et quorundam fontium salsedo orit: ex salib:, quorum per immensos illos terrarum tractus, quos mare alluit, magna copia e, et quib: paullatim dilutis maris aquæ inficiuntur. Certe insulam Ormum totam ex candido, et duro sale esse, unde et ædificia construunt, nullamq: in ea aquæ dulcis guttam inveniri refert Valerius.

Ipsa quoque flumina plurimas salis particulas secum in mare devehunt, quae licet salsam reddere non possint fluminum ipsorum aquam, omnes tamen in unum locum collectae maris saporem mutare possunt. Notum est enim salia marina in vapores non abire, quamobrem aqua maris per calorem sursum sublata semper eadem salis copia manet.

Sed salsior videtur aqua sub Zona torrida, quod plures vapores ex oceano fervore solis attolluntur, salinis particulis relictis. Praeterea aqua ibi calidior est, et particulae salis majorem motum, ac penetrandi vim acquirunt; ipsa denique fluminum in mare decurrentium frequentia, et pluviarum enim quae versus polos major est copia reddere potest dulciorem aquam.

Praeter salsedinem insignem quoque praefert aqua maris amarorem. Quisquis reputaverit esse in mari corporum bituminosorum et sulphureorum ingentem vim, ut deprehendere est ex succino, ambra, aliisque, quae in mari reperiuntur quarum plurima aut decisa e vicinis ejus rupibus, aut in fundo ejus orta, is mirari desinet, cur marinae aquae sint maxime amarae, praesertim si calor solis accesserit. Nam in Zona torrida ut maxime salsa aqua maris deprehenditur, ita enim maxime amara.

Quaerere demum solent Physici, cur alia alio colore maria sint, et cur in eodem mari quaedam veluti longa alterius coloris vestigia interdum conspiciantur. Quoad primum spectat

variis de causis. Interdum arenæ color, interdum herbarum copia, quandoque vero vermiculorum ingens numerus colorem vel viridem, vel rubrum, vel alium quemcumque induere possunt. Id et ipsa maris major profunditas cæruleum, aut fuscum colorem parit, minor vero album. Nam quo mare profundius est eo minorem lucis copiam reflectit, quod et in magnis tempestatibus facile cernere est; tunc enim quoniam nihil pene lucis ad oculos reflectitur nigrum apparet.

Quod spectat ad alterum in causa est varia lucis reflexio; ubi enim crispantur aquæ obscuriores videntur, quam ubi placidæ sunt, et nullo motu agitantur, quia pauciores lucis radios reflectunt. Illa enim varietas a spirantibus ventis repetenda est, qui aliter hic, aliter illic ob variam terrarum, et littorum positionem in mare incidunt, et aquarum illius superficiem mutant.

§. II.

De Fluxu, et Refluxu Maris

Nihil pene est, quod majorem omni ætate admirationem peperit, quodque Philosophorum omnium ingenia maxime exercuerit, quam illæ maris sublationes, certique periodi, quæ statis temporis intervallis recurrunt. Inter omnes potissima illa est, quam *fluxum*, et *refluxum* appellant, quæ nunc cum suis phænomenis variis

explicanda e.

Aquę maris certis temporib: a Meridie in Septentrionem excurrunt per horas sex; atq: hunc fluxum vocare solent. Mare siquidem paullatim attollit, ac littora superans campos vicinos inundat, ipsa fluvior ostia alte subit, et illor aquas cogit retrogradi. Sex horis jam elapsis paullulum stare videt. aque ac tum a Septentrione recedit in Meridiem; atq: hic e, quod refluxum appellant. Sic aqua per hor fere quadrantem depressa manet, ac denuo incipit motus; Quamobrem intra horas 24 mare bis fluit, et refluit.

Sed quoniam plus qm 24 horas in fluendo, ac refluendo mare absumit; hinc non eadem hora postera die incipit motus, sed quinquaginta circiter minutis tardius.

Quamvis iste motus in omnib: Europę littorib:, quę Oceanus alluit, deprehendat; major tamen e, licet serior, quo litus septentrionali polo vicinius e; intra Tropicos vero vix ullus animadvertit.

Mare Mediterraneum, et Balticum nullum motum patiunt, nec enim Caspium; quamvis in sinu Veneto, quem Adriaticum vocant aliqua deprehendat aquar reciprocatio. Qd animadversione dignissimum e maris motus cum Lunę motu maxime congruit. Nam quemadmodum motus 50 circiter minutis serius quaq: die recurrit, ita hęc redit ad Meridian

ho cititer minutis serius. Deinde quoties Luna nostro meridiano imminet, toties mare attollit, deprimit vero quoties illa accedit ad horizontem; itaq: una synodica Lunae periodo a novilunio usq. ad novilunium aestus marini omnes 24 horas percurrunt, ita ut si hoc novilunio mare intumescat hora 12, eadem hora proximo novilunio assurgere sit. Circa novilunia, et plenilunia aestus maximi sunt, minimi in quadraturis, sed maximi omnium in iis noviluniis, et pleniluniis, quae circa aequinoctia contingunt.

Idem primum suspicari fuerunt Veteres maris aestum a Lunae motu circa terram pendere. Idem Aristoteles olim advertens; sed quoniam qua virtute id fieri posset, nec Aristoteles, nec qui eum secuti sunt deprehenderunt, statim Peripatetici pro more suo ad virtutem nescio quam occultam confugerunt, h. e. ad dominium quoddam Lunae in res humidas; quamobrem facile eis fuit asserere Cancros, ostrea, et alia id genus animalia magis, minusve pinguia esse, pro vario lucis lunaris incremento, aut decremento.

Galilaeus ex ipso terrae annuo simul, et diurno motu repetit aestus maris; nam quemadmodum, inquit, aqua vase aliquo contenta, si illud inaequaliter moveatur, nempe si aliorsum semel expellit in posteriora, in anteriora vero si vas vel continuo sistatur, vel aliquid de priori impetu remittatur

ita mare contentum terrae cavitatibus quasi vasis quibusdam cum terra transfertur in Ortum, et inaequaliter movetur, fluit in occasum, fluit vero in Ortum, si aliquid de motu terrae remittat.

At vero terram motu annuo, et diurno transferri inaequaliter versus Ortum facile probari potest; Nam quamvis quilibet motus terrae motuum aequabilis per se sit, omnes tamen simul efficiunt, ut aliqua terrae certa, et determinata pars inaequaliter moveatur. Nam si e. g. aliqua determinata Oceani pars designetur, illa ita constanter cum tota terra versus Ortum cum motu annuo abripitur, ut interim motu diurno nunc versus Ortum feratur, nunc versus Occasum. Hinc fit, ut cum motus ambo conspirant illa Oceani pars velocius feratur in Ortum; cum vero se contrariantur fertur tardius. Cum igitur unoquoque die bis feratur inaequaliter, semel quidem die a velocitate in tarditatem transit, iterum vero die a tarditate in velocitatem. Hinc debet fieri geminam singulis diebus aquam maris reciprocationem.

Sed ut ceteros taceam ejus hypothesis falsitatem facile est deprehendere, vel ex eo quod per illam explicari non potest, cur varii maris sinus, lacus, et maria etiam pleraque nullum fluxum, et refluxum patiantur, cum quoque ac reliquae terrae partes modo celerius in Ortum, modo tardius in Occasum moveantur. Deinde fluxus Oceani semper fieri deberet versus Orientem, et Occidentem, quod versus eas partes semper fit transitus a majori

celeritate ad minorem, et maxime omnium sub Aequatore; At vero minime omnium sub Aequatore fieri deprehenduntur, semperque fit versus polos, ut experientia comprobatum est.

Cartesiani vero existimant Lunam circa Terram menstruo motu delatam subjectum aerem premere, eamque pressionem ad usque terrae centrum per omne id, quod interjacet, pertinere. Itaque necesse est, inquiunt, aquam maris, quae lunari corpori subest cum Luna est in Meridiano a superincumbente aere premi. Cum igitur Luna per eclipticam feratur inter Tropicos, quibus in locis amplissima maria protensa sunt ab Ortu in Occasum, ibi magis comprimi debent aquae, ac versus litora septemtrionalia, et Meridionalia assurgere. Quoniam vero bis Luna in Meridiano est quotidie, semel quidem supra, iterum vero infra Horizontem, bis unoquoque die in ea litora debet aqua procurrere, et bis regredi.

Mare autem videtur nobis tempore fluxus ferri in septemtrionem, quia Luna semper nobis est ad Meridiem, iis vero, qui ad Meridiem incolunt, quia Lunam habent ad septemtrionem conspicitur mare ad Meridiem ferri.

Fluxus fieri debet per sex horas, quia intra hoc spatium Luna a Meridiano recedit ad Horizontem, ubi cum fuerit statim aquae pondere illius liberae redeunt ad aequilibrium, et in medium maris abeunt, unde paullo ante digressae erant, recurrunt

tum vero fit refluxus per sex alias horas quousque Luna regrediatur ad Meridianum infra Horizontem, ac tunc iterum incipit fluxus.

Nihil mirum autem sit, quod inter fluxum, et refluxum unius prope quadrantis mora intercedat, quia aquae majori impetu in litora septentrionalia delatae aeris gravitati aliquantum resistunt.

At quinquaginta minutis serius altera die incipit aestus, quia 50 minutis serius altera die Luna ad Meridianum redit.

Major aestus deprehenditur quo litora septentrioni sunt propiora, quia eo vergit tota aquarum moles; sed serior, quia cum is aquarum motus fiat successive prius in locis aequatori proximioribus deprehendi debet.

Intra Tropicos vix ullus est aestus, quia aquae illic nullo litorum objectu sistuntur, sed libere decurrunt versus polos.

Mare Balticum, et Mediterraneum aut nullum, aut vix sensibilem aestum patiuntur, sicuti et Caspium, tum quia illis Luna non incumbit, existentibus extra Tropicos, tum quia fretorum angustiae non sinunt aquas Oceani libere ingredi, praesertim cum illi sint extra motum aquarum ab aequatore versus polos procurrentium; ac si quis est aestus ob eorum latitudinem pene fit insensibilis. In sinu vero Adriatico aliquis aestus animadvertitur ob maximam illius longitudinem, et latitudinem minimam. Insulae

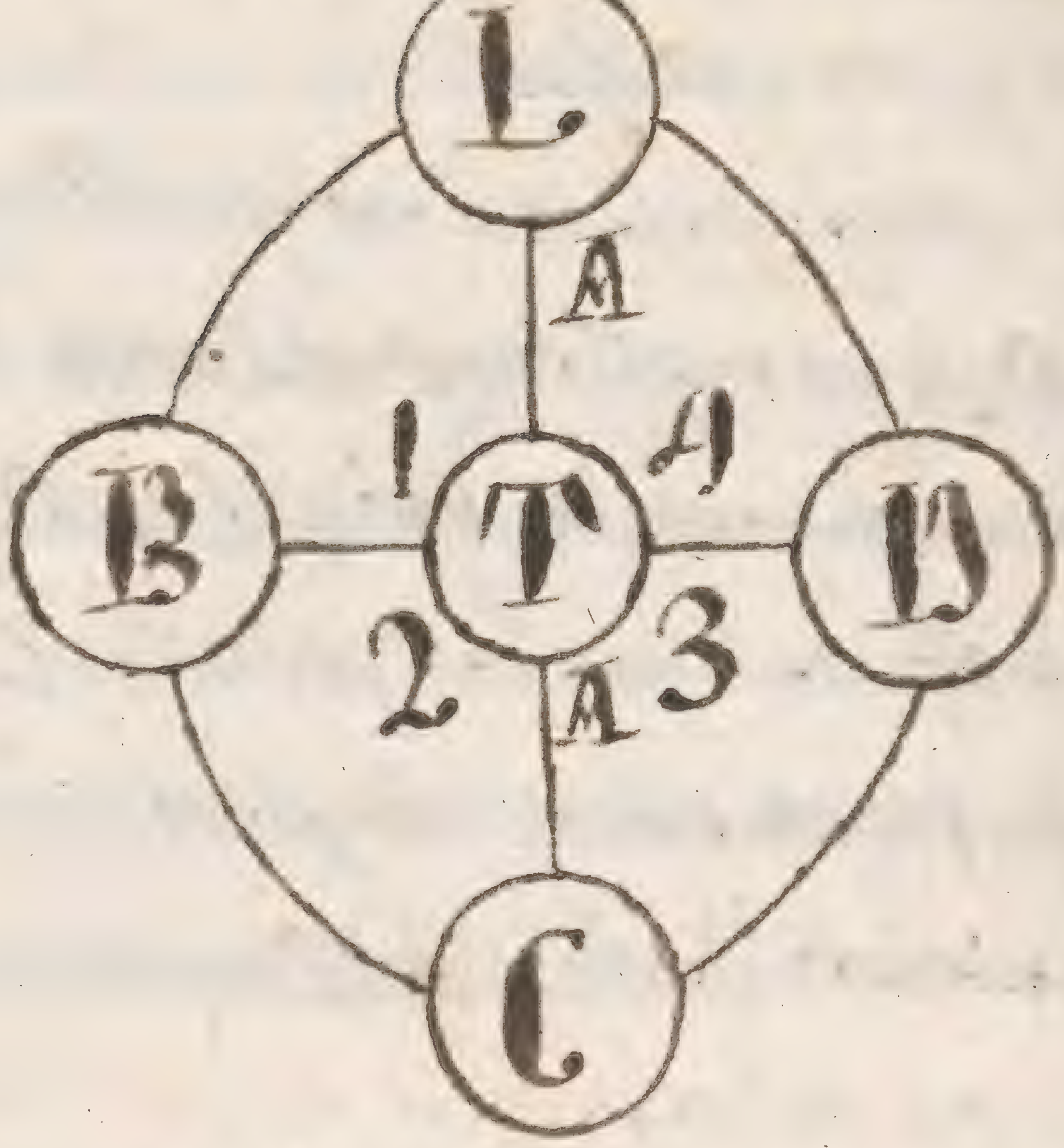
et promontoria intersecta prohibent quominus in Baltico aliquis aestus sentiatur.

Major aestus est in pleniluniis, et noviluniis, quia tunc est Luna in extremitate minoris diametri suae Ellipsis, atque adeo terrae propior. Itaque Luna in perigaeo magis, quam in Apogaeo subjectum mare premit; Cumque juxta recentiores Astronomorum observationes in pleniluniis, et noviluniis Luna sit terrae vicinior, quam in quadraturis, major aestus in illis, quam in his fieri debet.

Est autem omnium maximus aestus in iis noviluniis, et pleniluniis, quae contingunt circa aequinoctia, quia tunc Luna medio Oceani alveo perpendiculariter insistit, majoremque adeo utrimque vim aquarum propellit. Major enim aquae copia assurgit hinc inde, si lapis in medium vasis mittatur, quam circa latera. Quod si terra est circa polos depressa, ut Astronomi deprehendisse putant, fit enim, ut mare sub Aequatore sit altissimum, ac propterea aquae vehementius compressae ad polos confugiunt; Atque haec sunt, quae de aestu maris agebat Cartesius.

At Newtoniani sicuti pleraque alia a mutua corporum attractione, ita etiam aestum maris a Lunae, et Solis ipsius vi attrahente derivant. Ex ea enim vi fit, inquiunt, ut aquae maris, quae Lunae in Meridiano existenti directe subjacent in A, ac propterea ibi se viciniores sursum elevent., Cumque enim

Terrae centrum, & magis attrahat, quam aquam, quae longius a Luna abest in parte opposita C, neque est, ut figura maris, quae secus ab extrema illa Lunae, solisque actione ob aequalem versus terrae centrum aquarum gravitatem, sive attractionem sphaericam esse deberet, in quandam sphaeroidem convertatur; cujus longior diameter C, A per Meridianum transiens in Lunae, aut solis corpus incidit, brevior vero per Horizontem B D extenditur. Aqua igitur sub Luna, quam infra horizontem debet intumescere, in horizonte vero ipso ex utraque parte detumescere, idque bis in unoquoque die ob revolutionem terrae diurnam; Quare duo semper contingunt unoquoque die fluxus, et refluxus. At quoniam dum terra circa suum axem convertitur Luna versus ortum procedit motu suo, hinc est, cur sequenti die non eadem prorsus hora, sed aliquanto post aestus incipiat, h. e. 50 circiter minutis tardius.



Sed animadvertendum est maximas aquarum elevationes versus litora septentrionalia nequaquam fieri in singulis fluxibus quando Luna est in Meridiano, sed post tres circiter

horas, quod in mari Atlantico, et Ethiopico potissimum deprehendi dicunt.

In noviluniis, et pleniluniis major adhuc aestus esse debet; in illis quidem quia sol, et Luna ad trahendas maris aquas, tempore conjunctionis ex eadem parte conspirant, in his vero ex parte opposita. In quadraturis vero minimi sunt aestus, quia aquae maris, quae a Luna attrahuntur, deprimuntur aliquanto a vi solis adversa.

Ex hoc maximi sunt aestus in iis noviluniis, et pleniluniis, quae circa Aequinoctia contingunt, quia sol, et Luna quando in Aequatore sunt majorem aquae copiam viciniorem habent; sed adhuc maximi omnium erunt, si sol, et Luna fuerint perigei, quia majorem vim in aquas viciniores exercent.

§. III.

De Fontium, et Fluviorum Origine

Unde repetenda sit fontium, et fluviorum origo semper certatum est. Aristoteles lib. 1. Meteorologicorum, cap. XIII. repetendam ait ex aere in montibus, eorumque cavitatibus densato, et guttatim primum decidente, nec non pluribus guttulis convenientibus in fontes, rivos, fluvios per declivitatem defluente; sed ista opinio falsissimo omnino principio nititur, quod videlicet nec Aristoteles, nec Peripatetici omnes credant fieri posse aeris in aquam

mutationem; et caetera. Deque: delusit antequam, quod plerumque vidit ex aere humido formari parvas guttas circa parietes, herbas, et folia arborum ex vaporibus scilicet, qui aquae naturam habent, non aeris. Alii vero, praesertim Cartesiani aquas fontium, et fluviorum e mari derivant, quatenus aquae maris per amplissimos, et occultos terrae canales, longe diffusae vi caloris subterranei in magnam vaporum copiam solvuntur, qui versus terrae superficiem sublati, et montium frigidis cavitatibus excepti primo copulantur in parvas guttas, mox aucti per rimas saxorum in fontes, rivos, fluviosque labuntur. Salsi vero ii fontes non possunt, tum quia rigidae salis particulae in anfractibus terrae meatibus haerent, tum quia nequeunt in vapores abire, ut superius dictum est. Quod si quidam fontes salsi sunt, id vicinis salis fodinis est tribuendum.

Sed duo contra hanc hypothesim opponunt Newtoniani argumenta. Nam 1° vix intelligi potest, qui fiat, ut per subterraneos meatus tanta aquarum copia ad loca quam longissime a mari dilata sursum in vapores attollatur a subterraneis ignibus, ut maxima flumina, qualia sunt Rhodanus, Danubius, Euphrates, constituat, et habeat perpetuo, neque tamen meatus illi unquam obstruantur, aut perturbentur, quod praestare potius deberent subterranei ignes. Praeterea cur non potius in proximis mari locis plures fontes scaturiunt ob majorem vicinae aquae copiam, ut maxima quoque flumina in locis a mari persaepe remotissimis oriantur; Quod et plerique sunt fontes, qui maris aestum imitantur, ii certo non procul a mari sunt

ut qui in Anglia p̄sentiꝰ conspiciunt.

At qui rē serio perpenderit, non negabit quidē posse per sub-terraneos terræ canales maris aquas in partes remotissimas deferri, cū adeo absurdū non sit, ut maria vel remotissima inter se invicē communicent, et in locis a mari dissitis montes plurimi reperiant. altissimi, qui multas, et ingentes cavitates habent ad magnā aquæ vī suscipiendā, unde flumina vel maxima trahant originē.

Alii deniq; quos sequunt. Neutoniani originē fontiū, et flu-viorꝰ aquis pluviis, et solutis nivib. tribuunt. Quā olī sententiā im-pugnavit, rejecitq; Aristo, atq; etiā nunc pleriq; rejiciunt, qd ma-ximꝰ plerumq; siccitans hoc indicant, ut fontes nequaqm arescant, p̄sertiꝰ vō cū aquæ pluviæ magna pars in vapores solvat, pars per terræ declivitatē in flumina ipsa, et rivos defluat, pars cū in plantarꝰ nutritionē, usumq; hūiū cedat, nec possit p̄terea ultra duos pedes terrā subire, ut patet experientiā.

Sed is quoq; non modo verosimilē, sed vero proximā eꝰ sententiā agnoscet, qui fluminū originē aquis pluviis, et ni-veis attribuit; nā pluvialis aquæ, ut calculo a viris soler-tissimis inito deprehensū ē, sexta pars sufficit jugi effluxui fluviorꝰ, reliquā vō cedit in plantarꝰ nutritionē, aut solvit in vapores ex omni eā, quæ toto anno decidit. Comperierunt n. aquā, quæ anno integro pluit, si per totā terræ superficiē expanderet.

fore altam pollices 20 circiter, ut constat ex experimentis a viro doctissimo Beno sedilzius Barisino examinatis.

Praeterea si quis reputaverit superficiem terrae et quam maxime inaequalem, ita ut alij super alias crustas variorum generum reperiantur, alij quidem ex terra hortensi, alij vero ex lapidibus, arena, saxis diversimode respectu superficiei terrae inclinatis, is facile animadvertet posse aquas pluvias, nisi per terram, aut arenam penetrare, ac certe per rimas ejusmodi crustarum facile in occultas montium cavitates recipi. Cum vero altissimi quique montes, in quorum visceribus plurimae cavitates, et ingentia receptacula et solent pene perpetuis imbribus obnoxii sint, et continuas nives quamdiu conservent, qualis sunt in Europa Pyrenaei, Alpes, Apenninus, Carpatii. In Asia Taurus, Caucasus, Imaus. In Africa juga Atlantis, et altissimi montes Abyssiniae. In America Andes, et Apalaecani; Quid prohibet quominus ingens illa aquae vel pluvialis, vel ex nivibus resolutae copia per rimas montium excepta in interna receptacula deferatur perpetuis fontibus suppeditura? praesertim cum flumina vel ingentia non adeo magnam in sua origine aquarum vim devehant, quam deinde ex aliorum rivorum, et fluviorum in ipsa sese exonerantium aquis acquirunt.

Praeterea constat apud omnes fluvios imbribus ali, et crescere, iis vero deficientibus exsiccari, vel minui. Ero omnibus

superficies Nilus, qui a montib: Abyssiniæ oriens minuit solus per Ægyptum, aut exundare pro diversa aquarum copia, quam e pluvia in Abyssinia decidente recipit; Notiora autem sunt ejus fluminis incrementa, aut decrementa, quib: segetes aut fertiliores redduntur, aut minus fertiles, quam ut hic explicare necesse sit.

CAP. IV.

DE AERE, SEU ATMOSPHÆRA

Tres sunt præcipuæ aeris proprietates: gravitas, altitudo, et vis elastica. Gravitatem ea ipsa ostendunt argumenta, quæ alibi contra vacui metum allata sunt. Quanta vero sit aeris nobis superincumbentis gravitas facile cognosci potest, vel ex aquarum in antlias ascendentium altitudine, quæ ultra pedes 32 procedit, vel ex hydrargiro ad 28 digitos ascendente. Hinc existimarunt plurique aerem, sive atmosphæram si semper æqualis densitatis esset ad quinque passuum millia processuram. At vero non constat adhuc quanam proportione aer paullatim rarefiat, nec propterea quanta sit ejus altitudo.

Aerem condensari, et rarefieri jam nostra ætate compertum est, nec enim aliter aut fontes artificiales construerent, aut sclopetum Pneumaticum, quorum tanta vis est, ut inclusam aquam, et plumbeum globum magna vi excutiant.

Hinc liquet ipsi aeri vim elasticam; optime autem illa explicari poterit, si ejus particulae vel concipiantur, quasi quidam fasciculi circumvoluti instar horologiorum elaterii, vel ut filamenta oblonga, et in gyrum contorta, aut aliter complicata, vel in ramos, ac propterea facile constringi possint, et iterum explicari.

§. I.

DE VAPORIBUS, ET EXHALATIONIBUS.

Hoc vaporibus cum exhalationibus commune est, quod ex exilissimis particulis sursum e corporibus sublatis constent, sed in eo maxime discrepant, quod illi quidem ex aqua, aliisque affinibus liquoribus, hi vero ex corporibus siccis, et pinguibus evehantur. Quare eadem fere est particularum aquearum, quibus vapores constant, figura, exhalationum vero diversa, prout a diversis corporibus manant.

Hic aer tot particulis heterogeneis constans ille est, quem respiramus, adeo vitae necessarius, ut si quando vel omnino deficiat, vel tenuior sit, quam necesse est, respiratio impediatur, vel evadat difficilior. Hinc animalia machina Boyliana inclusa extracto aere conturbari primum cernuntur, mox anhelare, postremo autem deficere, ac mori, nisi confestim aer admittatur. Nec debet esse aer nimis tenuis, aut rarefactus, qui non possit

sarij dilatare, nec pectoris pulmones coarctantis nisum sustinere; Quamobrem in altissimis montium jugis frequentior est respiratio, quia subtilior est aer, alibi vero lentior, ubi aer est crassior.

§. II.

De Nubibus, Nebulis, Pluviis, Grandinibus, Nivibus &c.

Duo sunt eorum genera, quae in sublimi aeris regione formantur, quae quidem propterea appellantur μετέωρα: Alterum, quod a vaporibus, alterum, quod ab exhalationibus trahit originem; quod postremum sequenti §. explicabimus.

Quamdiu vapores in aerem sublati suam raritatem conservant facile datur lumini transitus, et Coelum suam serenitatem retinet; At si colligi coeperint in parvas guttulas, et luminis actioni resistere, tunc demum nebulas, nubesque constituunt; illas quidem, si in infima aeris regione densantur, has vero si in media, aut etiam supra illam. Sed in utrisque ea debet esse particularum tenuitas, quae possit aequilibrium cum aere servare, a quo sustentatur.

Plurimi vapores attolluntur aestate, sed major hyberno tempore est nubium, nebularumque copia, quia vapores ubi frigidum

atmosphæra attigerint, motum paullatim deperdunt, et segnius eun-
tes sinunt alios sibi adjungi; quamobrem moles illorum paullatim
aucta cogit subsistere in infima atmosphæra.

Pendulæ autem nubes in aere sustentantur, vel a ventis, qui infra spirant, quo pacto videmus chartas expansas, quas pueri Cometas vocant, detineri; vel a novis vaporibus ascendentibus, ut cernimus vaporem ignis leviora corpora per caminum evehi, et fumo ipso circumagi laminam ferream veru carne onustum sustinentem.

Si nebularum motus tenuior sit, quod et solet sub ortum solis, aut post illius occasum terræ superficiem lambunt, et in guttas tum decidunt, qui ros appellari solet. Ros vero herbis adhærens si motu omnino amisso concrescit, pruina erit.

Nubes, si qua causa sit, quæ vapores sparsos colligat, et condenset, in aquam decidunt. Majorem vim habet ad id aer calidus, quo levius aqueæ particulæ commotæ colliguntur. Quando maximi et solent imbres æstate, et guttæ magnæ, et confertæ, quoniam plurimi ibi vapores e nimio solis fervore sublati, collectique aeris resistentiam vincunt. Hyeme vero pluviæ leves sunt, et guttæ parvæ, rarioresque, quoniam cum nubes hyeme sint terræ viciniores, et vix infimæ regionis limites transcendant ob causas ante allatas, ut primum vapores in parvas guttas collecti fuerint aeris resistentiam superantes decidunt.

Possunt autem venti pluviam agere, praesertim qui secum majorem vim vaporum vehunt, quales sunt meridionales, qui propterea humidi appellantur. Propterea si qui supra nubes spirant venti illas in guttas jam collectas possunt versus terram agere. ventis enim tribuendum est, si quando in regionibus siccis frequentes pluviae cadunt; vapores siquidem e vicinis maribus, paludibus collecti eo a ventis impelluntur, et solvuntur in pluviam. Ventis enim tribuendum est, si quando antequam ulla nubes appareat magnae guttae decidant: Nam si vapores in alto dispersos venti e regionibus oppositis orti intercepserint, et compresserint, statim guttae formantur gravitate sua decidentes antequam transitum lumini prohibeant.

Si una cum vaporibus multae quoque exhalationes solvuntur, hae suas qualitates illis impertiunt, inde illi oriuntur colores, quos plerumque in aqua pluvia cernimus, praesertim rubri sanguinem referentes, ex commixtione scilicet sulphuris, et spirituum acidorum.

Si aquae guttae decidentes aerem frigidum nactae fuerint statim concretae in nivis floccos decidunt, qui majorem occupant locum ob raritatem, et pellucidi non sunt, quia aquae particulae temere coacervatae luminis transitum prohibent. Si vero contigerit aeri, seu vento frigidiori occurrere, cujusmodi sunt boreales, indurantur in glaciem, grandinesque rotundas plerumque constituunt, pellucidas quidem, si exterior tantum pars obriguerit, opacas, si enim

inferior, majores, minoresve pro magnitudine quam cadentium.

Sed interdum varias quoque figuras exhibent, prout varie per aerem quam inflectuntur, antequam omnino durescant, a ventis pressum, qui easdem vario impetunt, aut lambunt: Quamobrem grandines ex ea parte, qua spirant venti solent esse planiores. Possunt praeterea inter decidendum alij alijs adhaerere, et figuram vario inflexam referre.

Frequentissime enim, et non sine maxima admiratione observantur quaedam tenuissimae glaciei laminae in sex cuspides desinentes, stellarum imaginibus similes, aut etiam rosis, si cuspides obtusiores fuerint; Nam nivis flocci in aere suspensi sunt prope aequales, ac si juxta sese accesserint, non possunt plures, quam sex in unius ambitu adhaerere. Si vero quam minimus calor accesserit, illa nivis filamenta paullatim liquata ad extremitates defluunt, et quasdam velut cuspides formant. Quod si calor aliquanto major fuerit, cuspides illae obtusiores evadunt, et grandinem rotundae instar exhibent; quod si superius, et inferius ab alijs grandinibus glaciantibus paullatim augeantur in parvas lamellas evadunt.

§ III.

DE TONITRU, FULGURE, FULMINE

ALIISQ. METEORIS IGNITIS

Praeter vapores, qui e locis humidis attolluntur, sunt etiam, ut diximus, exhalationes, quae e corporibus terrestribus, praesertim sulphure, bitumine cum pluribus salibus volatilibus avolant, majorique etiam copia est, cum major est calor.

His exhalationibus in sublimi accensis tribuendae sunt flammae illae, et fulgores, qui in aere cerni solent. Id qui fiat, ut incendantur, et alii aliis diuturniores sint, et varias figuras induant, id profecto animadversione dignum est.

Si memoria tenemus, quae alibi de ignis accensione diximus, facile erit animadvertere, cur si aliqua terrestris particula ita in orbem circa proprium centrum agatur, ut vicinum aerem dejiciat, et in subtili materia natare incipiat, possit vicinas sulphuris, bituminis, aliorumque id genus corporum particulas simili motu donare; non aliter ac videmus ex silicis percussione, ut vicinum fomitem, aut pulverem pyrium incendi. Cum autem magna copia sit in aere particularum ejusmodi, potest aliqua ex iis a nimio calore agitari adeo circa se moveri, ut dejecto aere fulgorique subtili innatans lucem proferre, et alias viciniores sulphureas particulas corripere, atque has rursus alias, quae usque omnes incendantur, et flammam satis magnam, fulgentemque in alto ostendant.

Ipse autem olo calore, et nonne sulphureas, et nitrosas particulas accendi constat exemplo auri fulminantis, pulveris sc. ex auro in aqua regali dissoluto, et ope olei tartari confecti, vel etiam e nitro, tartaro, et sulphure una commixtis, et in minutissimum pulverem comminutis; hic autem pulvis non igne modo accenditur, sed mediocri etiam calore, strepitumque edit ingentem, et corpus, quo substinetur, dissolvit.

Sed id ipsum potest ex variarum particularum commixtione oriri, quemadmodum fieri cernimus in quibusdam liquoribus, qui mixti congestim effervescunt.

Hinc constat quemadmodum excitari possint subiti illi fragores in aere, quos tonitrua appellant. Constat n. flammas quae subito in aere dissiliunt sonitum excitare; quamobrem nunquam tonitrua exaudiuntur, nisi post fulgura, non secus ac pulvisculo incenso flamma prius, deinde sonitus excitantur. Quod si quandoque fulgur minime cernitur, intercipientibus nubibus tribuendum est. Sed interdum videmus simul, et interruptus fragor exauditur, quod flamma per nubes sinuosas, quasi per quosdam fornices accensa dissilit, eodem modo, quo tormenti bellici sonitus, si e longinquo exauditur, infractus videri solet, et velut saepius repetitus ab objectis vallibus, et collium rupibus praeruptis, et flexuosis.

Sed qui putant tonitrua ex subitis nubis superioris

in inferiorem descensu excavari, ita ut interclusus aer maximo impetu dilabatur, accensis interea exhalationib. inter utramq; nubem interceptis. Verum credibile non est posse aerem a nubib. adeo comprimi, ut magno cum impetu extrudatur, cum nubes adeo solidae non sint, et facilius eum possit nubes inferior agi deorsum, quam aer interclusus expelli. Quod etsi daretur quis crederet exha= lationes tam arcte comprimi a nubib., ut continuo incendantur, cum nubes aquis restinguendo potius igni sint, quam excitando. Sed quoniam aliquando bonus dormitat Homerus, hac in re toto coelo aberrat Cartesius, cujus hic est opinio.

Fulgur igitur a materia sulphurea, et nitrosa accensa oritur, interdum quidem cum fragore sensibili, si magna est, et conferta exhalationum copia, et tota subito incendatur; interdum vero sine strepitu, si rarior sit, et non omnis confestim inflammetur; cujus= modi frequentes in aestate fulgores cerni solent, et plerumq: etiam ubi nullae nubes conspiciuntur.

Si flamma vel ob pauciores exhalationes, vel ob parie= tes nubium hiatus, per quos tardior fieri debet accensae materiae excursus fulgore repentino se prodit fulgur appellatur. At si major sit copia exhalationum, et per longos tractus inter nubes flexuosas dispersa, tunc flamma majori celeritate, atq: impetu longius erumpit, et quandoq: etiam versus terram, et ea fulmina vocantur, quib: arbores ingentes, et aedificia sternuntur; unde

intelligit. illud Senecæ II. natural. cap. XXI.: est flamma, quæ futura erat fulmen, si plus virium habuisset. et quod mirum valde est nummi constant in unam massam, nequaquam adusta crumena, et ipsa vagina enses funduntur. et si qua ænea, et argentea filamenta sint, solvuntur, parcitur que lineis, nec cera quidem confunditur, aut liquatur; sed et enim plerumque accidit: ligna, lineæ vestes, aliaque inflammabilia incenduntur reliquis corporibus intactis; Quandoque partus exanimatur, matre sine ullo incommodo relinquitur; Plinius lib: II., cap. 51.

Hæc autem nemo mirabitur, qui novit exhalationum naturam variam esse pro varietate corporum, ex quibus assurgunt. Nam et aqua fortis ipsa charta metalla solvit, et gladius quoque dissolvitur in aqua forti intacta vagina, si vagina tectus immittitur. Sunt præterea noti satis effectus quorumdam lapidum diversa arte, et materia confectorum, quos phosphoros appellare solent. sunt enim qui intacta relinquunt ea corpora, quæ facilius accendi solent. sulphura, nitra, sales volatiles, spiritus acidi, et cæteræ effluvia omnis generis mineralium efficiunt illorum causæ sunt.

Hæ sunt autem fulminum proprietates: loca excelsiora plerumque petunt. quod plerumque nubes ad laterem fulmini transitum præbent, sunt enim instar planitium tabularum dispositæ; posse enim venti, qui planitiem horizontaliter flant fulmina transversim ad terram agere. A sonitu campanarum, aut tormentorum bellicorum strepitu

tonitrua dissipant, quod aere excusso nubes longius abigunt, aut solvunt in aquam, quemadmodum post fulmen, et tonitrum solet largior imber erumpere, qui propterea diuturnus est non potest.

Quod fulmina lauros non tangant, res est, quae non alicunde ortum habuit, quam quod flammis lauri injectae stridere; quamobrem Phoebo, Apollini, et Jovi fulminanti sacrae erant. Adeo n. terribilia omni aevo visa sunt fulmina, ut crederent ab aliquo Numine torqueri; Quamobrem ignem Dei, et vocem Dei subrepi appellarent, Poetae vero, et Reliqui tela Jovis.

Praeter eos ignes alii etiam sunt eodem modo generati, sed qui varia nomina sortiuntur, prout varie agitantur a ventis, variamque accensi figuram induunt. Nam si paulatim ex una parte flamma accenditur, dicitur Lampas, seu stella cadens; si longo tractu exhalationes simul accendantur Bolis, seu Aurora borealis. si accensae eodem loco aliquantisper consistant, trabes. si discedentibus nubibus in illarum hiatu flamma emicuerit Chasma dicitur.

Sed hi omnes ignes innocui sunt, quod subtilissima omnino materia constant, et maxime rara, cujus sunt etiam, quos fatuos, erraticos, et ambulones appellamus, quorum materia pinguior est ab oleosis corporibus exhalans, et puerorum capillis, jubis equorum, damnatorum capitibus adhaerens, et plerumque pervolitans mortuorum sepulchra, et alia loca foeda, unde multum ejusmodi materiae exhalat. Noctu vero versus mare a terra feruntur, quod noctu a terra

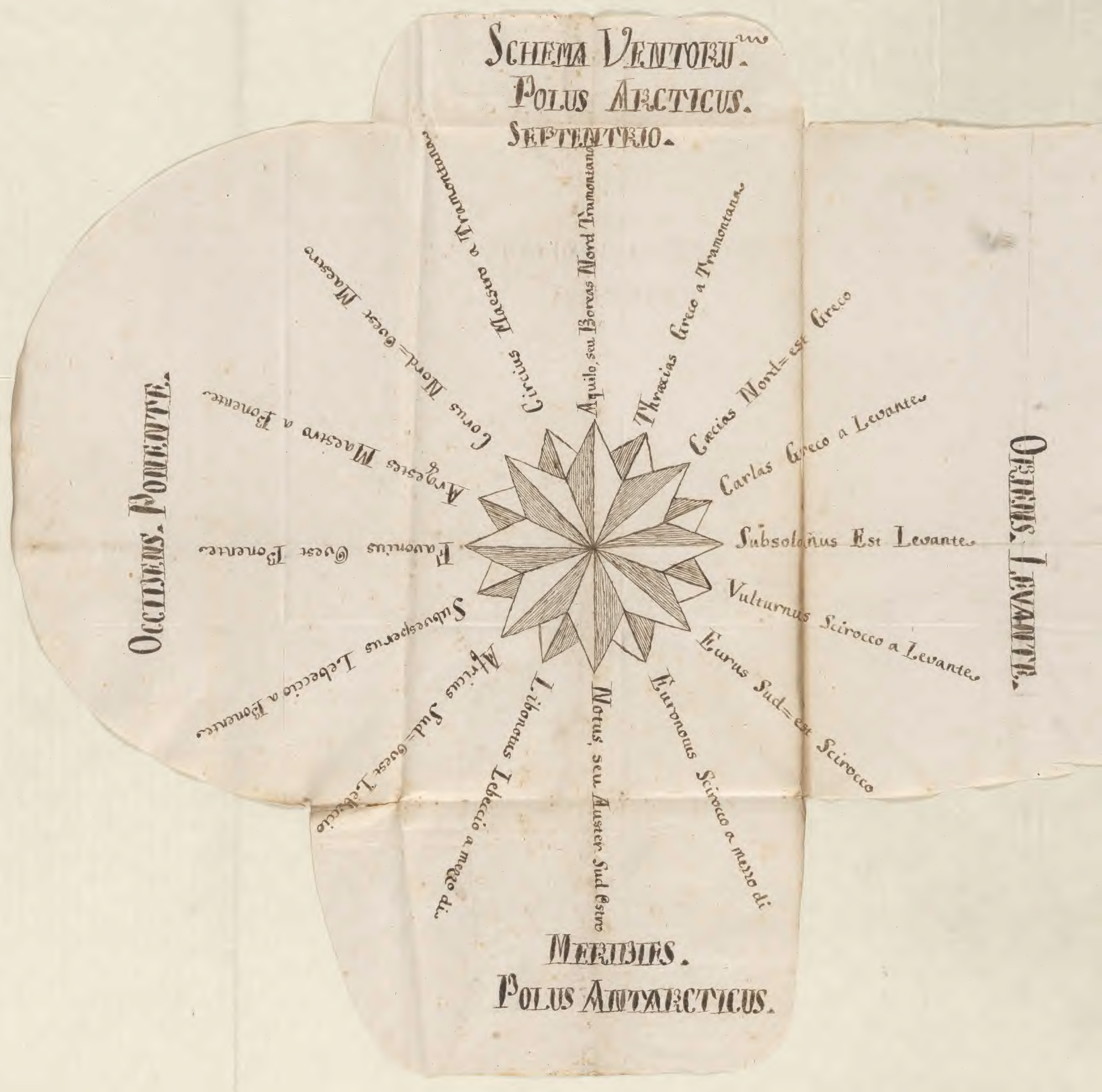
versus mare spirant venti.

§. IV.

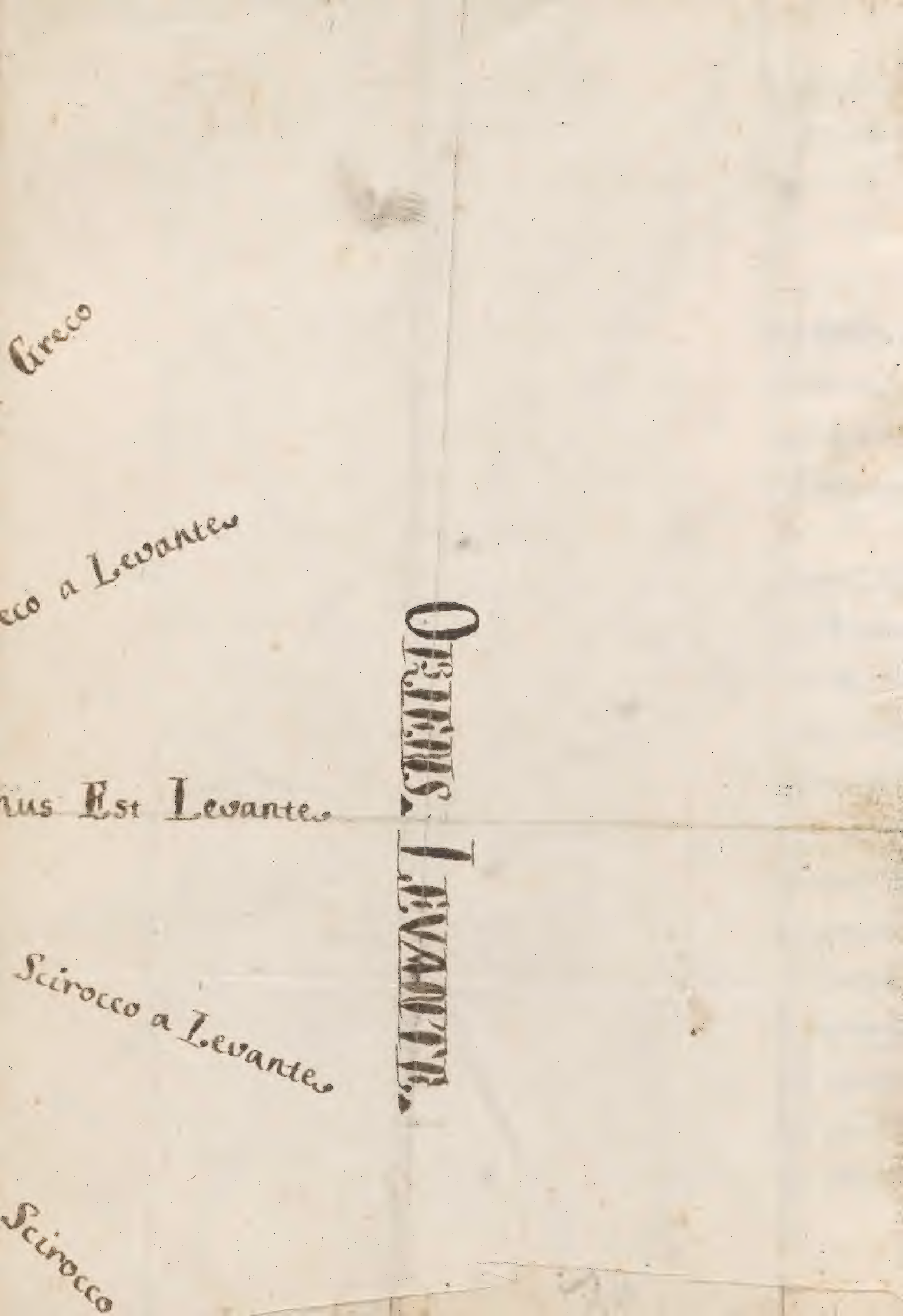
De Ventis

Quamvis in Astronomia de ventorum differentiis, et de Mundi plagis, quibus spirant venti multa dicenda sint, hic tamen pauca existimo dicere de ventorum numero, illorumque differentiis, ut clarius ea, quae ad illorum originem, causamque spectant, cognoscere possimus.

Communiter a nautis venti 32 numerantur, sed praecipui sunt sexdecim, qui dividuntur in Cardinales, et Collaterales. Cardinales ita dicti, quia a quatuor terrae cardinibus, nempe Oriente, Occidente, Meridie, et Septemtrione flant; quatuor sunt, Subsolanus, vulgo Levante; Favonius, seu Zephyrus, vulgo Ponente; Notus, sive Auster, vulgo Ostro; et Boreas, seu Aquilo, vulgo Tramontana. Subsolanus ab Oriente spirat; Favonius ab Occidente; Auster a Meridie, et Boreas a Septemtrione. Hi quatuor Cardinales venti a Batavis dicuntur: <u>Est</u> Levante. <u>Ovest</u> Ponente. <u>Sud</u> Ostro. et <u>Nord</u> Tramontana. Laterales vero ita dicti, quia a latere Cardinalium spirant sunt <u>12</u>, quorum 4 medii inter Cardinales ventos spirant, et sunt <u>Caurus</u>, sive Corus; <u>Africus</u>; <u>Eurus</u>; et <u>Cecias</u>. Caurus, sive Corus, vulgo Maestro



Schema Ventorum.
Polus Arcticus.
Septentrio.
Circius Maestro a Tramontana
Aquilo, seu Boreas Nord Tramontana
Thraxias Greco a Tramontana
Cæcias Nord=est Greco
Carlas Greco a Levante
Subsolanus Est Levante
Vulturnus Scirocco a Levante
Eurus Sud=est Scirocco
Euronous Scirocco a mezzo di
Notus, seu Auster Sud Ostro
Libonotus Lebeccio a mezzo di
Africus Sud=Ouest Lebeccio
Subvesperus Lebeccio a Ponente
Favonius Ouest Ponente
Argestes Maestro a Ponente
Corus Nord=Ouest Maestro
Occidens. Ponente.
Oriens. Levante.
Meridies.
Polus Antarcticus.



Greco
eco a Levante
ius Est Levante
Scirocco a Levante
Scirocco
ORIENS. LEVANTE.

medio spirat inter Boream, et Favonium. Africus, vulgo Libeccio medio spirat inter Favonium, et Notum. Eurus, vulgo Scirocco medio spirat inter Notum, et Subsolanum. et Cecias, vulgo Greco medio spirat inter Boream, et Subsolanum. Hi quoque laterales venti a Batavis propriis nominibus appellantur; sic Caurus, sive Corus dicitur Nord=Ouest; Africus Sud=Ouest; Eurus Sud=est; et Cecias Nord=est.

Cæteri octo laterales venti inter supradictos ventos medio spirant; nempe Euronotus, Libonotus, Subvesperus, Argestes, Circius, Thrascias, Carbas, et Vulturnus. Euronotus vulgo Scirocco a mezzo di, inter Notum, et Eurum spirat; Libonotus, vulgo Libeccio a mezzo di inter Notum, et Africum spirat. Subvesperus, vulgo Libeccio a ponente, inter Africum, et Favonium spirat. Argestes, vulgo Maestro a ponente, inter Favonium, et Corum spirat. Circius, vulgo Maestro a Tramontana, inter Corum, et Boream spirat. Thrascias, vulgo Greco a Tramontana, inter Boream, et Ceciam spirat; et Carbas, vulgo Greco a Levante, inter Ceciam, et Subsolanum spirat. Vulturnus denique, vulgo Scirocco a Levante spirat inter Subsolanum, et Eurum; Quæ omnia ex schemate clarissime patent. Sed de his satis, nunc ad generales ventorum causas gradum faciamus, relictis iis, quibus singulorum deinde, quantum in hac re incerta admodum, obscura, et varia licebit origo, et natura cognoscatur.

Omnis sensibilis aeris agitatio ventus appellatur. Venti autem constantes sunt, aut variabiles; atque illi quidem vel sunt perpetui, vel quotannis in certis partib: certo tempore flant; hi vero adeo variabiles deprehenduntur, ut nulla certa illorum ratio tradi possit. Venti ex Oriente in Occidentem perpetuo spirant in marib: Atlantico, Tropico, et Pacifico inter gradus 30 latitudinis borealis, et australis, quos limites neutiquam transiliunt. Cyperca venti Orientales mane spirant, Occidentales vespere, meridie Aquilo, media autem nocte Auster. Etesij quotannis per mensem Augustum, sub finem usque Julii flant in Graecia praesertim, et quibusdam in aliis Italis regionib:.

Variabiles venti sunt, qui vel terram perflant, vel maria sed non valde procul a terra, in quib: maxima inconstantia deprehenditur, sed plerumque aut pene semper accedit, ut interdiu ventus a mari sentiatur, noctu vero a terra spirare.

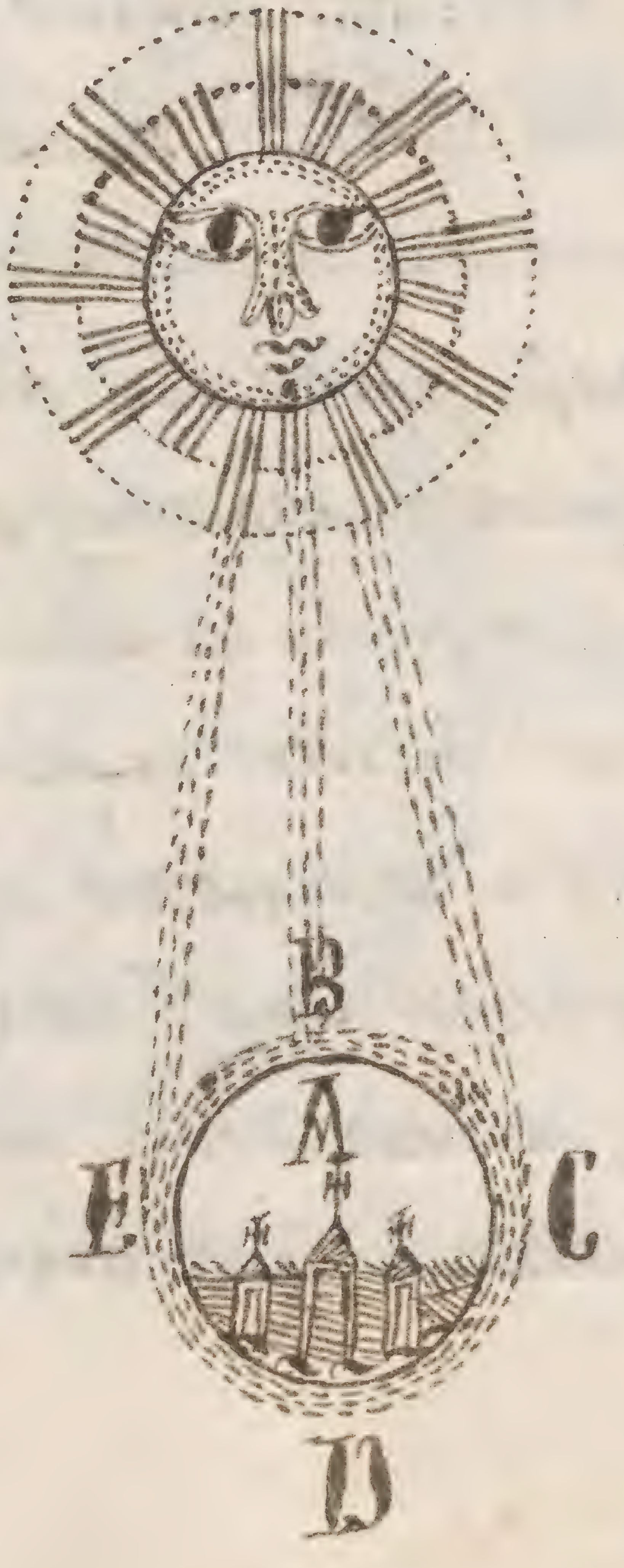
Quoniam ventus Orientalis in Zona torrida perpetuus est, et constans, a constanti etiam, et immutabili causa oriatur necesse est. Qui causam perpetui fluxus aquarum maris a motu telluris repetunt, eandem causam Orientalis hujus venti ab eodem deducunt; quatenus aer cum non possit motui terrae in Orientem obsequi, ob suam fluiditatem ferri in occasum videtur. Qui vero motum illum aquarum maris a motu coelorum in occasum manare credunt, ab eodem perpetuum aeris motum in occasum repetunt, hique sunt Cen-

parentia.

Verum utraque sententia iisdem difficultatibus obnoxia est. In qui-
busdam n. Atlantici maris tractibus non procul ab Equatore per-
petua observatur tranquillitas, et in littoribus Guineae deprehen-
duntur venti Occidentales non raro spirantes; quae ostendunt utram-
que hypothesim sustineri non posse.

Sunt qui putant solem ejus venti causam esse, quatenus
aerem sibi subjectum rarefaciens promovet in Occidentem, cumque
partes aeris successive rarefiant versus Oceanum, sentiri debet
ventus perpetuus Orientalis. At quoniam sol radios directos sub
Zona torrida jaculatur, obliquos vero versus polos, hinc est, inquiunt,
cur ad 30 gradus circiter latitudinis solis actio ipsa maxi-
me sentiatur.

Facile iam est explicare,
cur mane Orientalis ventus
spiret, vespere vero Occiden-
talis. Nam si sol hemisphaerium
terrae E, B, C illustrat, meri-
dies fuit ad B, media nocte
ad D, tempus matutinum ad
C, vespertinum ad E. Dilatans
vero subjectum sibi aerem cogit
spatium latius occupare



Quare partim versus solem ferri debet, partim vero versus E, et C. Et, qui ad E sentiunt ventum Occidentalem jam condente se sole; qui vero ad C Orientalem surgente sole.

Duplex est genus etesiarum; alii enim spirare incipiunt uno prope mense ante solstitium aestivum, hoc est circa 21 Maji, et perflant Thraciam, Macedoniam, Graeciam, et Aegyptum; qui anniversarii vocantur, quia singulis quibusque annis redeunt. Alii vero spirant septuagesimo post die a solstitio hyemali, proprijsque nominibus dicuntur Ornithij, et Chelidonij, a πο του ορνιτου και χελιδονου, quod tunc primo diversi generis aves, et hirundines, praesertim a partibus Meridionalibus migrant ad Septentrionales.

Utriusque generis etesiarum causam repetunt nonnulli Arist., nonnulli ex ipsi Chili a nivibus circa polos resolutis in vapores. Et quoniam sol maxime remotus est a Septentrione in solstitio hyemali, parum nivium liquare potest in polo Septentrionali per hyemem congestarum; atque adeo non potest satis magna aeris impulsio fieri, ut validior ventus oriatur; Quamobrem Chelidonii sunt debiliores. Sole vero in solstitio aestivo, quando tunc aestus fervidus est, et regiones Septentrionales a sole per quam vicino, et diutissime supra horizontem commorante valde incalescunt, et remotiores nives circa polum borealem diuturna solis absentia quam maxime concretae, solvuntur; unde oriun-

versis, qui multo validiores sunt, et per dies tantummodo spirant, quod noctu nives liquari non possunt.

Quod ad ventos variabiles spectat, nihil est quod de illis certum, ratumque tradamus. Quorum inconstantia a certa- ni causa repeti non debet. Attendatur enim ipse rerum locus, ter- rarumque, montium vicinorum altitudo, planities, deserta, sinus vari regionum, si humiles sint, aut sublimes. Si maritimi, aut terrestres. Quae omnia ventorum cursum mutare possunt, incertumque reddere.

Plures physici assignant variantium ventorum causas; veluti si ab ignibus subterraneis magna vaporum copia in re- gione aliqua excitatur, qui rarefacti cum magno impetu dilatentur. Exemplo est Eolipyla, seu olla animatoria, vas scilicet rotundum ex aere, aliove metallo, quod exhibet figura A, in cujus collo tenuissimo exile foramen est B; si vas calefiat quo magna pars aeris contenti rarefacta emittatur, hinc collo de- orsum vergente aquae immergatur, quae statim subiens occupet locum ab aere derelictum; deinde vas

igni admoveatur, et valde incalescat, confestim aqua solvitur in vapores, qui motu verticoso sese invicem repellentes, exitumque molientes per foramen ventum satis rapidum excitant, tamdiu durantem, donec tota aqua exhausta est. Eodem igitur modo vapores magna vi e mari, fluviis, lacubus, et receptaculis aquarum sub terra latentibus, aut vi ignium subterraneorum, aut solis calore sublati possunt ventum satis vehementem excitare.

Praeterea aer e nubium ad terram descensu, aut ex imbribus praecipitatis ventus oritur; atque hinc est, cur plerumque veniat ex ea regione spirans, ubi pluvia animadvertitur. Nives enim in montium jugis aliquem ventum creare possunt; unde plerumque frigidior e septentrionis partibus spirat. Pronum igitur erit ex his colligere, cur plerumque subitus, ac vehementior ventus oriatur, aut scilicet vel nube aliqua, vel ex imbribus decidentibus aer vehementius commovetur.

§. V.

DE IRIDE, PARELIIS, ET HALONIBUS.

Inter omnia meteora nullum est, quod quoque apud omnes magnam admirationem pepererit, quam iris, quam propterea Hebraei arcum Dei appellarunt. In ejus causa inquirenda plurimum desudarunt Philosophi, donec nostris pene temporibus eam feliciter exponeret Cartesius

ita cum absolutum est. Hae sunt illius proprietates.

I. Iris cernitur semper in regione soli opposita, adeo ut illam spectantibus sol a tergo sit, ut linea a centro solis per oculum spectatoris ducta in iridis centrum incideret.

II. Ubi pluit apparet, et modo major circuli pars, modo minor, nunquam integer; parte inferiori semper deficiente: major quidem si sol infra horizontem depressus sit, minor vero, si magis elevatus sit sol; dimidius est, si e planitie spectetur, sole in horizonte existente.

III. Cum sol est altior gradibus 41, aut 46 nulla amplius iris apparet.

IV. Plerumque cum duae irides conspiciuntur, altera grandior, et superior, altera inferior, et minor; eosdem utraque colores exhibet, sed ordine inverso, et superior iris dilutiores, et pallidiores.

V. Colorum ordo hic est: extimus est croceus, aut ruber, proximus flavus, tertius viridis, quartus, et infimus violaceus, aut caeruleus: iidem, sed inversi cernuntur in iride grandiori.

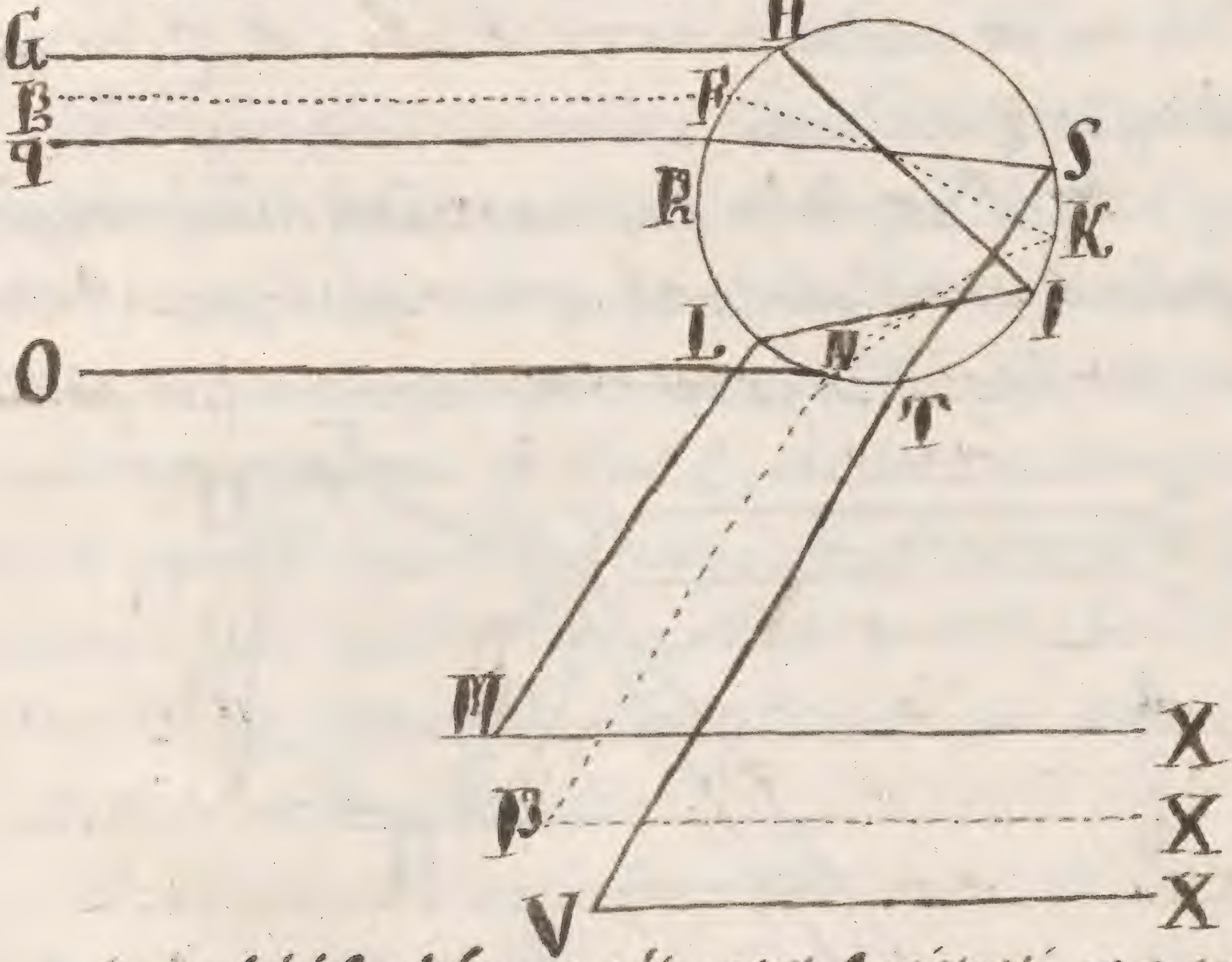
Cum omnium satis constat non nisi tribus modis colorem in nobis excitari posse, vel nempe a radiis luminis in aliquo corpore opaco repercussis, ut corporum quorumcumque varii colores cernuntur, vel per corpus aliquod diaphanum, et aliquo colore infectum trajectis, sicuti per vitrum coloratum objecta

conspicimus, eodem colore conspersam; vel denique per corpus aliquod diaphanum, et nullo colore tinctum refractionem aliquam patientib:; quemadmodum per prisma vitreum cernimus varios colores, qui in vitro certe non sunt, sed per variam luminis refractionem oriuntur.

Verum quoniam nullum in aere, ubi iridem cernimus, corpus est vel opacum, vel colore infectum, praeter aquam e nubib: decidentem, quae profecto colorata non est, restat, ut causam illorum colorum sit refractio radiorum luminis, qui per aquae guttas ad oculum appellunt.

Adiuvat opinionem hanc experientia; nam in prismate vitreo apertis oculis cernimus per solam radiorum refractionem eosdem, qui in iride colores cernuntur; et si quae unquam aquae guttae foliis arborum, atque herbis adhaeserint, eosdem colores exhibent, si spectantur inter illas, et solem constituti. Praeterea si quis aquas e fontib: salientes spectaverit, inter illas, et solem expositus, aut si aquam ore exceptam ita projiciat aversus a sole, ut in minutissimas guttas vibratio spargat, integra iris cum suis colorib: apparebit. Eosdem colores deprehendunt; etiam si globulum vitreum aqua plenum eo modo collocavero, ut a tergo existente sole radii in illum immissi, et refracti oculo excipiant. Idem vero si singulas aquae pluviae guttas pro totidem globulis vitreis aqua plenis habuero

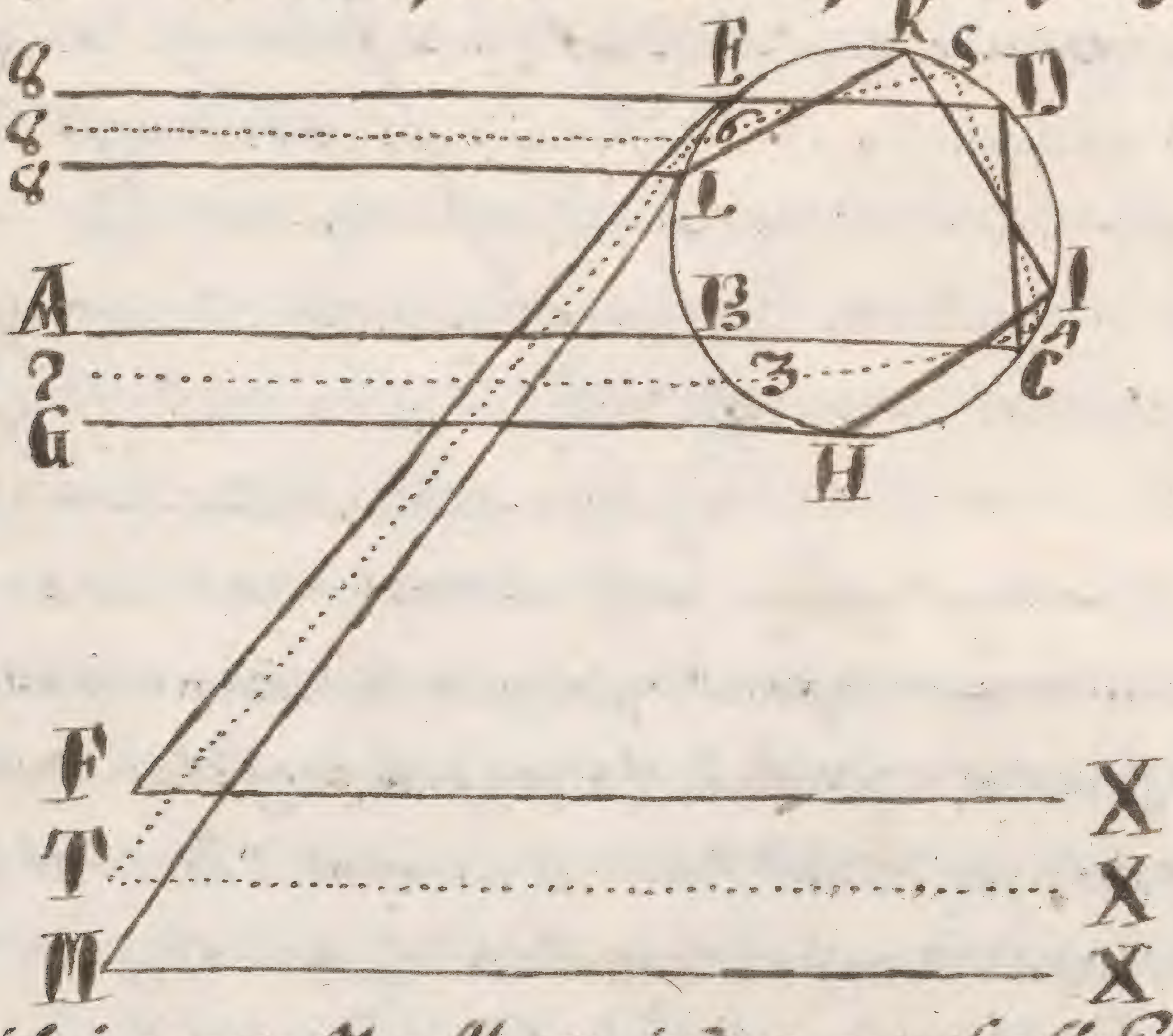
(sunt enim illae sphaericae, et instar parvorum globulorum), et in eo globo colorum formationem deprehendere, videbar profecto certam, et veram iridis, ejusque colorum causam deprehendisse.



Sumatur igitur globus, et soli versus O existenti, et a spectatoris oculo V averso exponatur; globulus sit vitreus aqua plenus, dt, K, D, L, ita ut angulus D, V, X comprehensus inter lineam V, X a centro solis per oculum ductam, et lineam V, D ductam ab inferiori globi parte ad oculum sit graduum 41, aut 42, statim enim pars globi D rubro colore, eoque valde vehementi suffusa conspicitur; si vero vel immoto oculo globus non nihil submittatur, vel globo immoto oculus aliquantum sublevetur versus E, ita ut angulus E, N, G, vel N, E, X (supponuntur enim omnes radii a sole ducti

ob distantia parallelis, quare anguli alterni sunt æquales) evadat minutorum 16 minor; pars globi N flavo colore aspergetur, eoque minus vivido. si denique vel globo immoto, vel oculo angulus adhuc minor evadat minutorum 16, quis in N L Q., vel L, N, X. pars globi L viridi, aut cæruleo colore cooperietur.

Si vero aliquanto amplius recedat oculus, vel globus deprimatur, omnis color primo in duas veluti partes dividi conspicitur, postremo vero in parte tantum superiori ejus globi. Oculo



igitur in puncto Y collocato, ita ut angulus G, E, Y per lineam G, E a centro solis ductam in lineam Y, E ductam ab oculo sit graduum 51, 44, pars globi E rubra conspicietur. si oculus demittatur in Y, et angulus G. 6. Y fiat graduum 52.

parent, et esse flavum. Si denique demittatur oculus in M, et angulus E, L, M fiat graduum 62, et 16, globus ad L caeruleus apparebit; sed omnes hi colores erunt dilutiores multo quam primi.

Ex his promptum est agnoscere primos colores oriri a radiis solis, qui in partem globi superiorem incidentes O, Y, X refringuntur ad perpendicularem, et progrediuntur versus S, K, Q; ubi partim quidem in aerem exeunt, partim vero in solidas istas partes incidentes reflectuntur ad Y, N, L; ita ut angulus reflexionis sit aequalis angulo incidentiae; ubi vero radii ad Y, N, L pervenerint, pars quidem eorum reflectitur iterum, pars vero in aerem exiens, et refracta a perpendiculari per lineas L M, N, E, Y, V ad oculos pervenit.

Id autem facile est animadvertere: nam si vel pars globi O, Y, X, quo radii incidunt, vel pars L, N, Y, unde exeunt aliquo opaco corpore cooperiatur, statim colores evanescunt. Si vero cooperiatur pars globi S, K, Q iidem colores adhuc apparebunt. Id ipsum accidit, si alterutra pars globi E, G, L, aut B, D, X contegatur. Nam tum colores omnes evanescunt, cernuntur vero, si contegatur pars K, S, O, vel I, A, C.

Ita quam manifeste deprehenditur radios illos solis, qui validiores colores efficiunt non nisi post duas refractiones, et unam reflexionem ad oculum appellere; eos vero, qui dilutiores colores

in parte globi superiori patiunt eos ac, qui in parte inferiore globi incidentes, et refracti in punctis K, I, O, rursus eorum refracti ad puncta L, b, L ad oculum pervenient. Quoniam igitur hi radii duas refractiones, tondemq; reflexiones patiunt, et plures propterea per itinere in aere dispergunt, atq; dissipant, propterea debiliores esse debent, et colores dilutiores pariunt. Quamvis autem plurimi sint radii a sole in globum incidentes, non omnes tamen coloribus producendis sunt idonei, nisi qui determinatum angulum constituunt, cum linea visuali, ne longius dispergunt, quam ut excipi possint oculo.

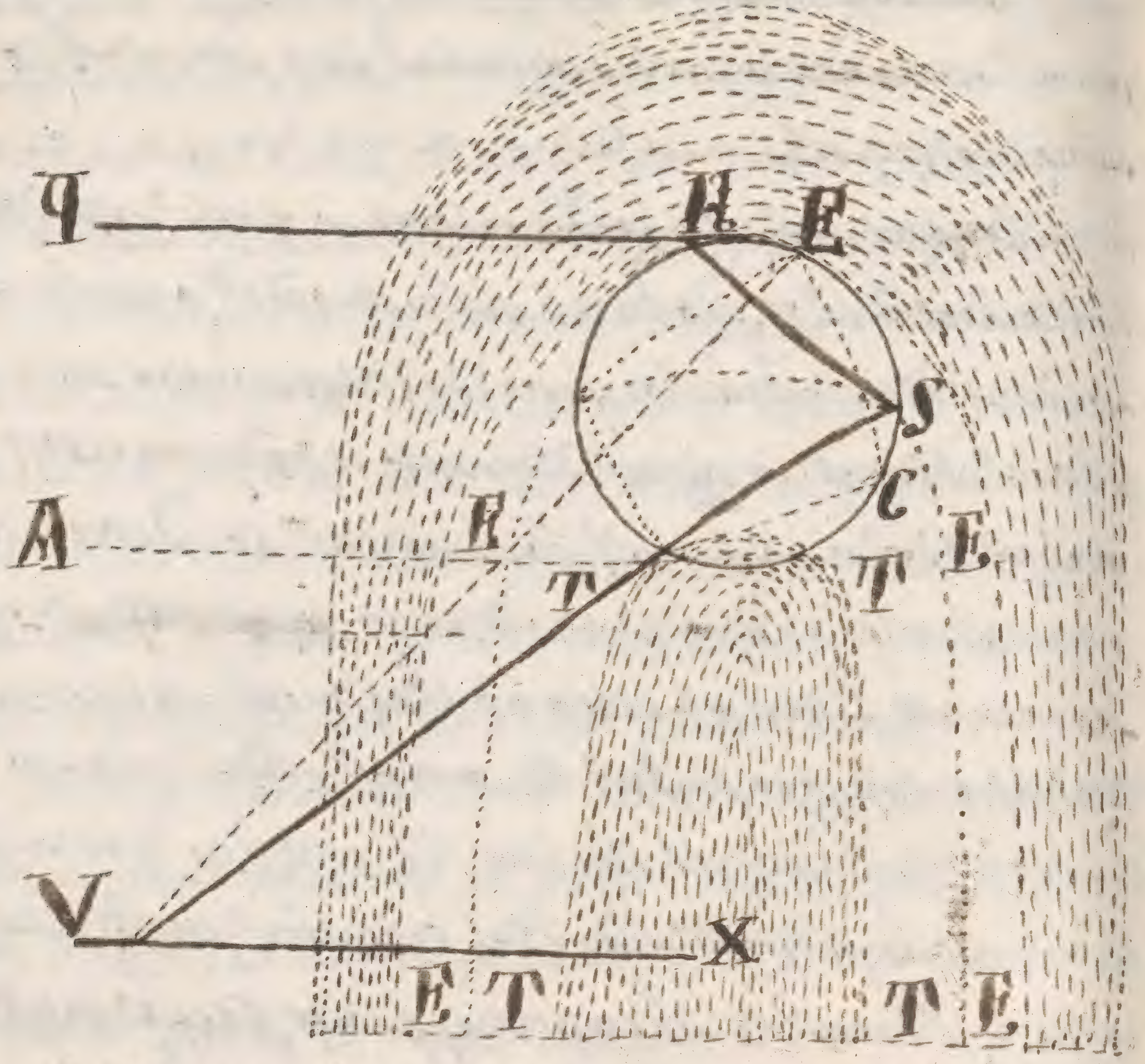
Hinc conspicimus e tribus radiis e superiori solis parte, e centro, et parte inferiori in globum delatis, qui sunt in primo G, H, B, Z, Q, R; in altero vero A, B, C, Z, S, N tres colores oriri, ac rubrum quidem in iride inferiori, et minori in parte superiori; in majori vero in parte inferiori; Quare radii, qui ab inferiori solis parte in globum incidunt rubrum colorem in primaria iride creant, in secundaria vero, qui a solis parte superiori. Nihil mirum igitur, si in utraq; iride colores cernantur inversi.

Eodem autem modo, quo in parvo globo formari iridis colores conspeximus credendum est etiam in parvis guttis pluviis creari. Vel si guttae minores videantur, quam ut oculorum sensum in tanta distantia movere possint, animadvertendum

illas existentes numero compensari; neque enim stellas, quae Galaxiam constituunt tam conspicuam ipsas per se ob exiguitatem conspicuas esse.

Constat enim, cur iridis colores in arcum sint dispositi; Quemadmodum enim si plures globi in eodem angulo ad colores producendos necessario in gyrum disponerentur, colores quoque cerni deberent in gyrum dispositi, et radius a centro solis per oculum ductus in circuli illius centrum incideret; ita enim si aquae pluviae guttae ita ex adverso spectatoris in gyrum situantur, ut linea ab oculo ad illas ducta efficiat cum linea ducta a sole per oculum ad centrum iridis angulum vel 42 circiter graduum, vel circiter 52, conspici debent iidem colores vel superiorem iridem, vel inferiorem constituentes.

Id autem ex schemate apposito facile intelligitur. In eo enim radius V, D refert guttas omnes, quae in gyrum dispositae sub angulo D, V, X graduum 42 circiter circulum anteriorem rubrum efficiunt in iride primaria D. D, D. D. Radius vero V. E, qui refert guttas sub angulo E. V. X graduum 52 circiter, quae in circulum exteriorem majoris iridis constituunt rubrum E, E, E, E. Non apposui autem reliquis circulis aliorum colorum literas, ne confusionem pariant. Sol supponitur esse versus A, spectator in V. Centrum iridis X, ex quo si linea ducatur per oculum spectatoris in solem incideret.



Major, aut minor iridis arcus apparere debet pro varia solis altitudine supra horizontem; nam tantum iris debet apparere, quanta est pars superficiei coni radiorum extra terrae superficiem. At vero eo minor est illa pars, quo magis sol est elevatus, quia coni axis tunc ex parte quidem solis magis attollitur, ex parte vero iridis magis infra terram deprimitur. Ubi vero paullo plus graduum 41, 46 sol elevatus fuerit superficies coni sub terram tota demergitur, quamobrem nulla amplius iris apparet.

Sed sole in horizonte existente iris semicirculo aequalis videri debet, tunc n. axis coni coincidit cum terrae superficie, cumque in eo semper sit iridis centrum, necesse est integer semicirculus extra terram appareat. Hinc sequitur majorem esse videri debere iridem, quo magis sol infra horizontem demergitur, sed umbra terrae radios solis intercipiens non sinit pluviae guttas illustrari. Quod si quis in locum praealtum ascenderet majorem iridem aspiceret, integrum etiam circulum visurus, si fingeretur tantis adeo praecelsa, et guttae pluviae adeo prope spectatorem decidere, ut omnes circa integram coni superficiem dispersae cerni possent, in quo turpiter erravit Aristoteles, cum credidit iridem semicirculo majorem apparere non posse.

Quisque autem per se animadvertere potest, cur arcus videatur fugientem sequi, et sequentem fugere; non n. eadem est iris, quae pluribus locis cernitur, sed modo illam in una, modo in aliis guttis locum mutantem cernimus. Id ipsum in mundo prato animadvertimus; nam arcus in guttis, quae herbis adhaerescunt, formatus recedere videtur, cum promovemur, sequi vero dum cedimus. Duo igitur homines diversis in locis positi non possunt eundem arcum cernere.

Affines hi iridi circuli illi variorum colorum circa solem, et Lunam, qui halones, seu coronae dicuntur, in eorum centro aut sol est, aut Luna, quos sequuntur perpetuo in eodem situ

duplici limbo constare solent, exteriori cæruleo, aut flavo, inferiori rubro; sed inter iridem, et halonem id interest maxime, quod illa non nisi ubi pluvia est, halo vero semper sereno cælo cernitur. Sed et parelia circa solem apparent. Est autem parelion circulus candens parallelus horizonti, et per solem ipsum transiens, in quo per intervalla alii soles apparent, non tamen omnes æquales, nec æque vividi; qui proprie parelia dicuntur. Nonnulli referunt iridis colores, alii sunt pallidiores, et similiores circulo candenti. Circa parelios sæpe est halo.

Credunt Philosophi tam parelia, quam halones per variam lucis reflexionem, refractionem, aliamve modificationem creari in particulis glacialibus in cælo dispersis, non aliter ac solent varii colores videri per prisma. At circulus quidem ille candens oriri potest a sola radiorum reflexione in superficie maris glacialis. Plures vero ibi soles ab ipsis radiis in certas illius circuli partes incidentibus, et duas refractiones, et unam reflexionem patientibus, ut in iride primaria contingit. Imagines vero illæ sunt inæquales, et non æque vividæ, quoniam materia glacialis non est ubique eadem, nec æqualem radiorum copiam remittit. Sed omnia obscuriora sunt, quam ut quippiam affirmare audeamus.

Cap. V.

De Igne

Ignis nomine vel elementaris intelligitur, qui aliud non est, nisi aether Peripateticorum, et materia subtilis, seu primi elementi recentiorum, cujus magna moles nusquam reperitur, nisi in sole, et stellis, ubi et calore, et luce constat, quae propriae sunt ignis qualitates: vel intelligitur vulgaris ignis, qui non est, nisi congeries particularum terrestrium, quae quasi in primi elementi materia summa rapiditate praedita innatant agitantissime sunt.

§. I.

De Ignis Natura, et Proprietatibus

Ignem definit Aristoteles in lib. de Generat. et Corrupt. elementum calidum, et siccum, quod certe nemo ignoraverit nostrorum. Definiri igitur potest: Congeries particularum terrestrium tenuissimarum in sola aetherea substantia innatantium: Id vero probant ea, quae in accensione ignis observantur, veluti si duo corpora invicem terantur, ut alibi dictum est, ~~et circa se aerem vicinum aerem pellunt~~, nam illorum particulae attritu illo divelluntur, et circa se aerem vicinum aerem pellunt, aetheream que substantiam in unum locum

contiguae.

Hinc e, cur corpora illa, quorum partes sunt solidiores, et tamen humida, qualia sunt ligna minus exsiccata non prius incenduntur, quam humor poris contentus expellatur, ut illorum deinde partes corripi possint. Imo liquores ipsi nequaquam inuruntur, quia illorum partes tenuissimis levi motu dissolvuntur, et antequam satis motum concipiant in fumum, et in vapores abeunt; cumque flexiles cum sint in orbem agere non possunt, et vicinum aerem excutere.

Quod si magna copia particularum terrestrium ab aliquo corpore incenso excitetur, confestim flamma assurgit, ut in carbonibus inspiratis, et spiritu vini accenso deprehendimus; aptissima autem excitandis, et alendis flammis sunt corpora, quae multum sulphuris, et salis continent, quamobrem lignum, quod diutius in aqua fluitavit difficilius incenditur.

Conservari autem diu ignis non potest, nisi novo alimento a terrestribus corporibus accepto, nam ut particulae ignis vehementi motu agitatae, et in alias tenuissimas divisae dissipantur, non possunt amplius pressioni aeris expulsi, et proprium locum undique repetentis obsistere. Candelae igitur flamma tamdiu durat, donec succedentes per ellychnium novae particulae cerae vicinum aerem expellunt, et in eius locum materiam subtilem cogunt. Quamdiu in magno motu agitantur

aeris resistentiam vincunt, et sursum ascendunt, quamobrem aer debet descendere, et in locum ab illis derelictum succedere, quæ si forte omnino defecerint; tantum aere comprimente illa ætheree subtilis collectio dispergitur, et flamma extinguitur.

Difficile igitur non est flammæ figuram pyramidalem explicare. Cum enim ceteræ particulæ quo altius ascendunt minus virium habeant, necesse est, ut aer descendens circa illas magis comprimat, quam alias ellychnio viciniores, et propterea in motu fortiores: Quare flamma in conum assurgit.

Impetus autem iste aeris descendentis facile deprehenditur, si ignis in conclavi clauso accendatur parvo tantum foramine aperto; ventus enim sentitur satis vehemens ab aere scilicet intro per foramen irruente.

Cum autem particulæ ceteræ jam motu debilitato ab aliis separantur, fumum constituunt.

Si locus, in quo flamma est, quam bene claudatur, congestim extinguitur, quia nec particulæ terrestres, quibus aliter egredi ad pellendum ad imum possunt aeris, nec aer ingredi, ut alias particulas in priorem locum ministret; quo fit, ut materia ætherea, quæ flammam continet dissipetur; Atque hinc nosse datur, num vera sint ea, quæ de quibusdam ignibus perpetuis lucernarum sepulcralium a plerisque jactantur; de quo magna olim inter Fortunium Licetum, et Octavium Ferrarium

certamen exarsit.

§. II.

De Ignib.' Subterraneis, Terraemotu, Thermis, et Aquis Mineralibus

Inesse terrae ignes perpetuos, et vehementes, qui majores vires interdum capiunt, qui plurimos effectus producunt, plerumque causa sunt, res est, de qua dubitare, nisi caecus, vicinus saltem mons Vesuvius non sinit, quem cervicibus nostris imminentem quantum possit suis incendiis jam saepius, quam timebamus magno nostro malo experti sumus.

Ignium subterraneorum, qui a pluribus montibus ubique terrarum erumpunt, in quibus celebris est Aetna in Sicilia, Hecla in Islandia, et Vesuvius in Regno Neapolitano materies sulphur, bitumen, et alia corpora oleosa, quibus montes ignivomi omnes feti conspiciuntur; quae profecto materia cum sit perennis, et inexhausta perpetuo igni alendo par est. Sed quaeritur quibus ex causis vel incipiant montium ignivomorum incendia, vel desinant, et quibus remissionibus fiant

aer vehementiora; Nam neque qui nunc ardent montes semper arserunt, neque in perpetuum se semper arsuri.

Qui novit quemadmodum soleant succi pingues nonnunquam ex sola commixtione intensum calorem suscipere, non secus ac videmus calcem ab aqua quam maxime efferviscere, potest suspicari etiam in terrae visceribus id fieri posse, ubi variorum generum sunt corpora, nempe oleosa, et sulphure, et bitumine fœta

Praeterea si in aere a solis halitibus e terra sublatis excitari possunt incendia, ut suo loco dictum est; nihil prohibet quominus hoc idem in terrae visceribus accidat.

Denique cum in montibus ignivomis soleant cavernae esse, nulla alia materia, nisi crassiori aere, et plurimis sulphureis, et bituminosis corporibus plenae, fieri potest, ut silex e superiori parte cavernae decidens ipso ictu scintillam excitet, qua materia illa bituminosa accensa, aliam ejusdem naturae vicinam materiam accendat, et flamma, si qua detur exitus facilius eo violentior erumpat.

Quod si materiae hujusmodi inflammabili multum nitri admixtum sit, illo incenso, et quam maxime expanso, et rarefacto alicubi terrae superficies effringi potest, ut detur flammis exitus. Miram enim esse nitri expansionem jam olim dum pulverem pyrium Chimici animadverterunt, et nunc quoque vero calculo satis

minutis incurat Newtoniani, quib: satis est otii, nam salias illas
partes oblongas, et rigidas circa se aeque sese invicem expellere,
et quam latissimum spatium occupare.

Si quis Aethnam, aut Vesuvium imitari velit hoc mo-
do utatur. Terrę ad altitudinem unius pedis defossę libras 60
ex ramentis ferri ęqualis propo compositionis, et sulphure in mas-
sam aqua redactas immittat ęstatis tempore ferventiore, nam
non multo post terram paullatim intumescit, deinde dehiscit,
vaporesq: emittit primo sulphureos, et calidos, tum etiam flammas

Postquam corpora ista incendi cęperint, pergunt ar-
dere, donec omnino absumta fuerint, dummodo per aliquod
spiraculum aeri pateat aditus. Si vero mons alicubi cor-
ruente via occludatur aeri flammam suffocari necesse est, aut
certe comprimi, et cohiberi, donec ab iisdem, quib: antea, cau-
sis iterum excitetur, ex nitro praesertim novum exitum molientes.
Ipsę autem flammę in interiorib: cavernis impetus, et etiam aerem
inhabentes quandam veluti collucatio, et collisio per varios
anfractus sonitum ita varium, ululatus, mugitus, fremi-
tum horrendum imitatur, quamobrem vulgus Vesuvium, aliosq;
montes ignivomos spiracula quędam inferni esse credit, et
in his damnatas animas detineri torquendas, quarum etiam
gemitus exaudiuntur.

Difficile non est hinc intelligere quomodo etiam

Terræmotus accidant, ibi sc: terræ tremores, quib: vel versus ho-
rizontem defert, vel per lineam ibi perpendicularem attollit,
et deprimit, vel utrumq: simul Terra sese varie incli-
nante, et contorquente. Sed in his illud mirabile e, qd post
primam concussionem aliquantum durantem breve tempus quan-
doq: intercedat, interdum vero hora, aut dies, nec raro etiam plu-
res, ac deinde iterum terra concutiatur. Nam si corpora inflam-
mabilia sub terra latentia non longo inter se tractu com-
municent, post breve tempus iterum concutiatur oportet; si
vero longe distant temporis aliqd spatium intercedat ne-
cesse e, antequam flamma ex uno in aliud serpat.

Omnes autem terræmotuum effectus ex his facile de-
duci possunt, cur v.g. regiones, urbes, montes subvertantur,
cur alicubi novi montes assurgant, qlis e ille Puteolis,
quem una nocte emersisse historici omnes testantur, cur aliquando
in medio mari insulæ nascantur. Nam quid possit illa
ignium subterraneorum immanis vis nemo non videt.

Sed et hinc signa quoq: petuntur imminentis terræ-
motus: Nam aer ab halitib: magna copia e terra emis-
sis obducitur; fontium, puteorumq: turbantur aquæ, inficiun-
turq: bituminosis particulis, aer nulla deprehendatur
manifesta causa venti vehementes, et coruscationes subi-
tæ excitantur in aere; aquæ enim interdum vel confestim

defectione, vel abundare in puteis, et fluminib.

Facile enim ex his cognoscit. causam calidarum aquarum in quibusdam locis erumpentium, quas Thermas appellare solent, quarum plurimas tum alibi sunt, tum presertim in Euganeo agro. Causa sunt subterranei ignes a sulphure, et bitumine accensi, accedentib: enim salinis, et metallicis corporib:; nam ejusmodi aquae acutum, et austerum saporem praeferunt. In eo differunt a mineralib:, quod hy plurimas metallicas particulas per metallorum fodinas transeuntes secum deferunt.

Plurima autem nomina ejusmodi aquae sortitae sunt, aliae dicunt. acidulae, quod saporem acidum a salib: mineralib: acceperint; aliae dicunt. ferreae, quod per ferri minerias delatae aliquid ex eo metallo admixtum habent; aliae dicunt. vitriolatae, sulphureae, aluminosae ab iis corporib: admixtis. Omnes insignes virtutes habent, sed cognosci certius ipsarum virtutes non possunt, nisi longo usu, et experientia; nam in reb: tam obscuris, et magni enim momenti qualis sunt quae ad corporum sanitatem pertinent non nimium incertae hominum opinioni fidendum est.

Atq: haec sunt, quae de corporum natura, et proprietatib: hactenus conjectura assequi Philosophi potuere; quae omnia si certa omnino non sint, satis erit si a veritate non multum ablidant. En venit finis hujusce studii, venite

forsan gemitaris? Cole igit. solū Deū, ama summū bonū, in quo sūt omnia bona; vive igit., ut quotidie moriaris, at stude, ut nunquā moriaris, modo hæc omnia in Dei, et Deiparæ M. Virginis laudē cedant.

FINIS
CORONAT OPUS

[illegible]

3/45

[illegible]

5/3/4

10/13/8